АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

МИКРОБИОЛОГИЯ

ЖУРНАЛ ОБЩЕЙ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
И ПРОМЫШЛЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

ТОМ XX. ВЫП. 6

НОЯБРЬ — ДЕКАБРЬ

12 FEB 1952

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

1951

МИКРОБИОЛОГИЯ

Редактор чл.-корр. АН СССР А. А. Имшенецкий

Секретарь Я. И. Раутенштейн

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н. Д. Иерусалимский, Н. А. Красильников,
Е. Н. Мишустин, К. И. Рудаков, М. В. Федоров, В. Н. Шапошников

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МИКРОБИОЛОГИЯ» ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ: МОСКВА, Б. ЧЕРКАССКИЙ ПЕР., 2 КОНТОРА «АКАДЕМКНИГА»

Рукописи направлять по адресу:
Москва, Волхонка, 14, Издательство Академии Наук СССР,
редакция журнала «Микробиология»

ХИЩНЫЕ ГИФОМИЦЕТЫ ИЗ ПОЧВЫ ТУРКМЕНИСТАНА

Ф. Ф. Сопрунов и *З. А. Галиулина*

Известно, что среди высших растений имеются растения-хищники, которые питаются пойманными насекомыми; но мало кто знает, что и среди низших растений имеются хищники, улавливающие свои жертвы при помощи специальных аппаратов-ловушек и частично питающиеся пойманными нематодами, простейшими или даже насекомыми. Среди почвенных грибов описано 92 вида, принадлежащих к 17 родам, которые способны улавливать почвенных нематод или свободноживущих амеб.

Пионерами в изучении хищных почвенных грибов были наши соотечественники-микологи М. С. Воронин и Н. В. Сорокин. Изучая морфологию гриба Arthrobotrys oligospora Fres., Воронин [1] в «Микологических исследованиях», опубликованных в 1869 г., дает подробное описание аппаратов-ловушек и процесса их возникновения при прорастании спор на естественных субстратах. В той же работе имеется ссылка на то, что независимо от Воронина, аппараты-ловушки наблюдались и Розановым. Несомненной заслугой Воронина [1, 2] следует также считать сделанное им впервые описание хламидоспор A. oligospora; со своей стороны, Сорокин [6] описал в 1876 г. образование улавливающих колец у почвенного гриба, найденного в окрестностях Казани. Но, приняв наблюдаемые кольца за споры, Сорокин допустил ошибку, которой не сделал в свое время Воронин. Необходимо напомнить об этих работах русских микологов, потому что иностранные авторы обычно обходят их молчанием и приписывают Цопфу (Zopf [20, 21]) первое описание аппаратов-ловушек у грибов. Подтвердив описание Воронина, Цопф в 1888 г. доказал, что сетевидные сплетения колец у A. oligospora Fres. предназначены для улавливания нематод, и описал процесс умерщвления и переваривания нематод грибом. Наблюдая у другого хищного гриба аппараты-ловушки в виде сферических головок, Цопф допустил ошибку, подобную ошибке Сорокина, и описал их как своеобразные споры. Ту же ошибку в 1933 г. повторил в третий раз Щербаков [6], который, наблюдая появление колец на гифах выделенного им гриба, предложил отнести его к новому роду Annulosporium. Эти повторные ошибки в толковании роли аппаратов-ловушек показывают, сколь необычным казалось проявление хищности у низших растений.

Подробное изучение хищных грибов было предпринято в 1933 г. Дрекслером (Drechsler [11, 12]) который за 17 лет выделил в общей сложности 92 вида хищных грибов, улавливающих нематод или свободноживущих амеб, или даже насекомых (A. entomophaga Drechsler). Об отдельных находках хищных почвенных грибов сообщали Гудей (Goodey [14]) и др. В 1938—1943 гг. сотрудники Парижского института Пастера Рубо (Roubaud [17]), Дешьен (Deschiens [10]) изучали возможность применения хищных почвенных грибов для борьбы с инвазионными личинками, вызывающими некоторые нематодозы человека, сельскохозяйственных животных и растений, и добились определенных результатов.

В отечественной литературе, кроме работ Воронина и Сорокина, не появлялось сообщений о нахождении хищных грибов, если не считать небольшой работы Кораба [3], описавшего в 1929 г. гриба-паразита, поражающего цисты нематоды Heterodera Schachtii.

Учитывая тот большой интерес, который хищные почвенные грибы представляют не только с теоретической точки зрения, но и с практической при их возможном применении против патогенных нематод и их личинок, нами была начата с 1946 г. систематическая работа по выделению из почвы хищных грибов, и их изучению.

Работа проводилась в Туркменской ССР, и бо́льшая часть культур выделена из перегнивших растительных остатков, взятых в арыках городов Ашхабад и Мары; три гифомицета, из них один новый вид, получены из породы, взятой в штреках угольных шахт (г. Кизыл-Кия Киргизской ССР).

Выделение грибов, получение чистых культур и проверка штаммов на хищность проводилось по оригинальной, нами разработанной методике.

Родовая и видовая принадлежность хищных гифомицетов Туркменистана

За четыре года из почвы Туркмении были выделены хищные грибы из родов Trichothecium, Arthrobotrys, Dactylella, Dactylaria, Nematoctonus и Acrostalagmus.

Распределение грибов между названными родами было крайне неравномерным: роды Acrostalagmus, Nematoctonus, Dactylaria были представлены каждый по одному грибу; живые культуры этих грибов погибли во время землетрясения 1948 г., а сохранившиеся короткие заметки, зарисовки и микрофотографии не позволяют дать подробного описания. Бо́льшая часть выделенных в Средней Азии хищных гифомицетов относится к семейству Mucedinaceae Link., подсемейству Hyalodidymae Saccardo и родам Trichothecium Link и A. Corda.

Нам представляется необходимым подробнее остановиться на морфологических особенностях и выяснении родовой и видовой принадлежности хищных гифомицетов, входящих в подсемейство Hyalodidymae, потому что указанные гифомицеты составляют три четверти всех хищных почвенных грибов, а между тем принципы их классификации крайне неудовлетворительны. Основное затруднение возникает при выяснении родовой принадлежности указанных грибов. Роды Trichothecium и Arthrobotrys морфологически так близки, что не раз возникали оживленные и длительные дискуссии при выяснении принадлежности отдельных грибов к тому или другому роду.

В конце прошлого столетия было принято различать три рода в зависимости от расположения конидий на конидиеносцах. При наличии одной терминальной конидии гриб относился к роду Trichothecium, при расположении конидий в виде грозди на конце конидиеносца гриб считался принадлежащим к роду Cephalothecium, и, наконец, расположение конидий отдельными гроздями на протяжении конидиеносца считалось характерным для рода Arthrobotrys.

Вскоре выяснилось, что характерное для рода Trichothecium дистальное расположение одной конидии на конидиеносце является лишь начальной стадией образования грозди конидий. Это побудило Линдау (Lindau) слить роды Trichothecium и Cephalothecium в один род Trichothecium. Таким образом, сохранилось два рода — р. Trichothecium Link с конидиями, расположенными на дистальном конце конидиеносца одиночно или в виде грозди, и р. Arthrobotrys Corda с конидиями, образующими несколько гроздей на протяжении конидиеносца, что приводит как бы к многоэтажному расположению конидий (оказалось, что описывавшееся раньше у рода Arthrobotrys спиральное расположение конидий в действительности отсутствует). Нельзя признать, что роды Trichothecium и Arthrobotrys четко разграничены, хотя бы уже потому, что характерное для Trichothecium расположение спор в виде грозди на дистальном конце конидиеносца является начальной стадией развития характерного для Arthrobotrys многоэтажного конидиеносца. Кроме того, необходимо заметить, что если грибы A. superba Corda и A. oligospora Fresenius, с одной стороны, и Trichothecium roseum Link, с другой,— действительно являются морфологически резко обособленными, то между ними имеется ряд промежуточных форм, отнесение которых к одному или другому роду крайне затруднительно. Дополнительную трудность составляет тот факт, что в зависимости от питательности среды гриб из рода Arthrobotrys может иметь на конидиеносцах большее или меньшее число пучков спор и мо-

жет в крайнем случае весьма близко напоминать представителя рода Trichothecium. На эту зависимость структуры конидиеносцев от состава питательной среды указывал в свое время Матрюшо (Matruchot [16]); ее легко наблюдать при пересевах на различные среды.

Такое нечеткое разграничение двух близких родов вызвало длительную дискуссию, в которой участвовали в свое время Коеманс (Coemans [8]) Воронин [2] и др. Бесплодность этой длительной дискуссии доказана уже тем, что пришлось искать новые отличительные признаки в динамике процесса образования конидий.

Впервые Гофман (Hoffman [15]) в 1854 г., за ним Матрюшо (Matruchot [16]) 1892 г. и Эллиот (Elliott [13]) и 1918 г. показали, что отличительным признаком рода Trichothecium является базипетальное развитие конидий: новые конидии возникают ниже уже существующих на дистальном конце конидиеносца. У представителей рода Arthrobotrys такого базипетального развития не наблюдается. Возможно, что данный признак весьма существенный, но практически он мало пригоден для выяснения родовой принадлежности гриба, и каждый знает по опыту, как трудно бывает выяснить, образуются ли конидии только базипетально или нет.

В литературе описано семь хищных грибов из рода Arthrobotrys; для трех из них, а именно A. cladodes, A. musiformis, A. dactyloides, принадлежность к роду Arthrobotrys нельзя признать убедительно доказанной, поскольку отсутствует основной морфологический признак рода Arthrobotrys: расположение спор в несколько этажей вдоль конидиеносца. В литературе имеется описание Вана (Vanha [19]) хищного гриба, принадлежащего к роду Trichothecium.

Со своей стороны, изучив одиннадцать хищных грибов из семейства Mucedinaceae, мы нашли, что они составляют одну общую группу, состоящую из представителей рода Trichothecium, представителей рода Arthrobotrys и грибов, стоящих как бы на полпути между этими двумя родами и представляющих переходные формы. Если мы имеем все основания утверждать, что новый вид A. dolioformis и новые виды T. pravicovia, T. globospora действительно принадлежат соответственно к родам Arthrobotrys и Trichothecium, то для других новых видов, как T. kirghizica, родовая принадлежность крайне неясна. Вместо того чтобы распределять крайне искусственно выделенные нами грибы между родами Arthrobotrys и Trichothecium, что может только привести к неясностям, мы думаем, что имеется достаточно оснований для выделения хищных грибов из двух названных родов в новый род — Didymozoophaga.

Предлагаемое название рода, составленное из трех греческих слов, должно напоминать, что конидии гриба состоят из двух клеток и что гриб является хищником. К новому роду мы считаем возможным отнести грибы с двухклеточными, продолговатыми, грушевидными, гиалиновыми или слегка окрашенными конидиями, расположенными в виде единственной грозди или многочисленных гроздей на высоких, септированных, ветвящихся или неветвящихся конидиеносцах и способных образовывать в присутствии нематод (или амеб) аппараты-ловушки, состоящие из анастомозированных колец, покрытых специфическим клейким выделением.

Таким образом, вместо «условных искусственных подразделений низших грибов» (Ячевский [7]), подсемейство Hyalodidymae естественно разделялось бы на грибов-паразитов на фенорогамах (род Didymaria и др.), на грибов-сапрофитов (роды Arthrobotrys, Trichothecium и др.) и на грибов-хищников (род Didymozoophaga). По нашему мнению, единственным затруднением для принятия такой классификации явился бы вопрос о родовой принадлежности гриба, описанного Дрекслером под обозначением Arthrobotrys dactyloides.

Нам думается, что, по строению аппарата-ловушки, по особенностям роста и общей формы конидий этот гриб должен быть отнесен к роду Dactylaria, несмотря на то, что, по данным автора, большинство его конидий имеют лишь одну поперечную перегородку. Дрекслер сам чувствовал, насколько искусственно включение гриба в род Arthrobotrys, когда он писал, что «не без неохоты» отнес его к роду Arthrobotrys и что «вероятнее всего этот гриб имеет самую тесную связь с Dactylaria brochophaga».

В новый род Didymozoophaga мы считаем возможным включить хищные гифомицеты, отнесенные Дрекслером к роду Arthrobotrys (включая A. superba Corda и A. oligospora Fresenius),— хищный грибок, описанный Вана, и те хищные грибы, которые мы выделили из почвы Средней Азии (см. короткое описание в приложении).

Использовав биологические особенности для выделения рода, мы сочли необходимым учитывать их и при выделении новых видов. Это представляется тем более оправданным, что если хищные грибы найдут практическое применение в борьбе с нематодозами человека, животных и растений, то для экспериментатора, разрабатывающего проблему «биосанации» почвы, наибольший интерес будут представлять биологические свойства отдельных видов, а не их морфологические особенности.

Образование и строение аппаратов-ловушек у хищных грибов из рода Didymozoophaga

У грибов из рода Didymozoophaga аппараты-ловушки состоят из многочисленных, соединенных вместе колец в виде сетки или сплетения. Каждое кольцо состоит из трех-четырех клеток и в среднем имеет в поперечнике от 20 μ (у видов Didymozoophaga kirghizica, D. spongiosa и D. globospora) до 50—60 μ (у D. oligospora). Вырастают кольца на нитях мицелия сравнительно быстро, и для образования улавливающего кольца требуется не более 30—40 минут. Сперва возникает из одной из клеток грибницы небольшой, светлый, сильно преломляющий свет росток, который, быстро удлиняясь, загибается крючком и сливается с подобным же ростком, возникшим из одной из близлежащих клеток. Рядом возникает второе подобное кольцо; оба кольца соединяются путем слияния ростков, возникших на близлежащих клетках обоих колец, и так постепенно образуется сплетение из 6—10, а иногда из 30—40 колец. При просмотре под малым увеличением улавливающие кольца представляются более светлыми, чем гифы мицелия, и блестящими, что вызвано, вероятно, наличием клейкой пленки на поверхности колец. Под большим увеличением можно обнаружить капельки клея; сперва бесцветные, они постепенно принимают желтоватый оттенок.

При проникновении нематоды внутрь кольца или при соприкосновении с аппаратом-ловушкой кольца прилипают к кутикуле нематоды и удерживают последнюю. При тщетных попытках вырваться нематода соприкасается с другими кольцами и окончательно фиксируется грибом. Одна из клеток кольца, прилипшего к кутикуле, образует росток, который, растворяя кутикулу, проникает внутрь тела нематоды и разветвляется на более тонкие, быстро растущие нити, которые за 8—10 часов пронизывают тело нематоды. Ткани последней постепенно теряют свою структуру, наблюдается жировое перерождение тканей нематоды, движения которой прекращаются через два-три часа после проникновения ростка через кутикулу. Капельки жира всасываются питательными нитями гриба, и за 24—36 часов завершается переваривание нематоды грибом. У некоторых видов (D. oligospora, D. superba, D. arthrobothryoides) росток мицелия, растворив кутикулу и проникнув внутрь тканей, сильно увеличивается в размерах и образует шаровидную головку, от которой берут свое начало питательные нити гриба.

Особого описания заслуживает один из новых видов — D. pravicovia. Этот гриб может, как и другие грибы-хищники, образовывать кольца-ловушки диаметром в 20—25 μ но, кроме того, иногда в присутствии нематод грибница и споры гриба покрываются тонкими нитями, трудно различимыми даже под большим увеличением. При этом находящиеся поблизости нематоды скапливаются вокруг нитей мицелия, их движения замедляются и наступает перерождение тканей нематод еще до прорастания кутикулы мицелием.

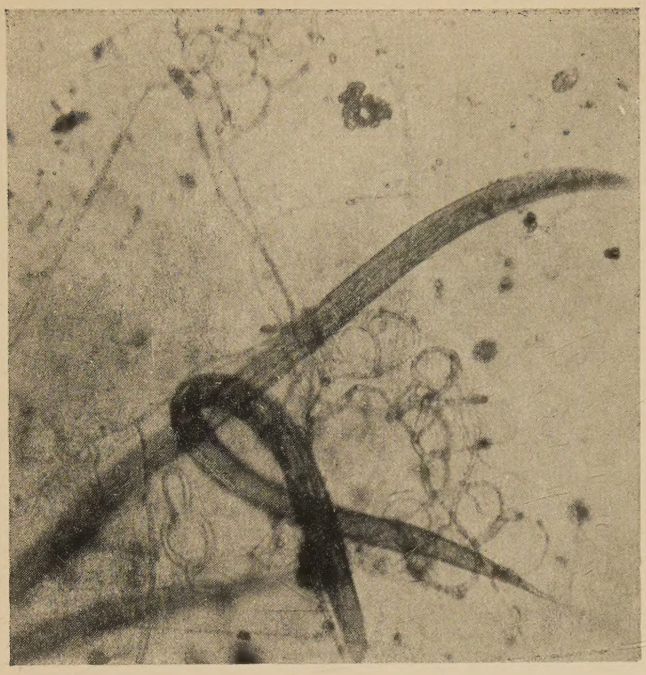

Рис. 1. Инвазионные личинки Ancylostoma duodenale (без чехлика), пойманные хищным грибом D. arthrobotryoides. Ув. × 180

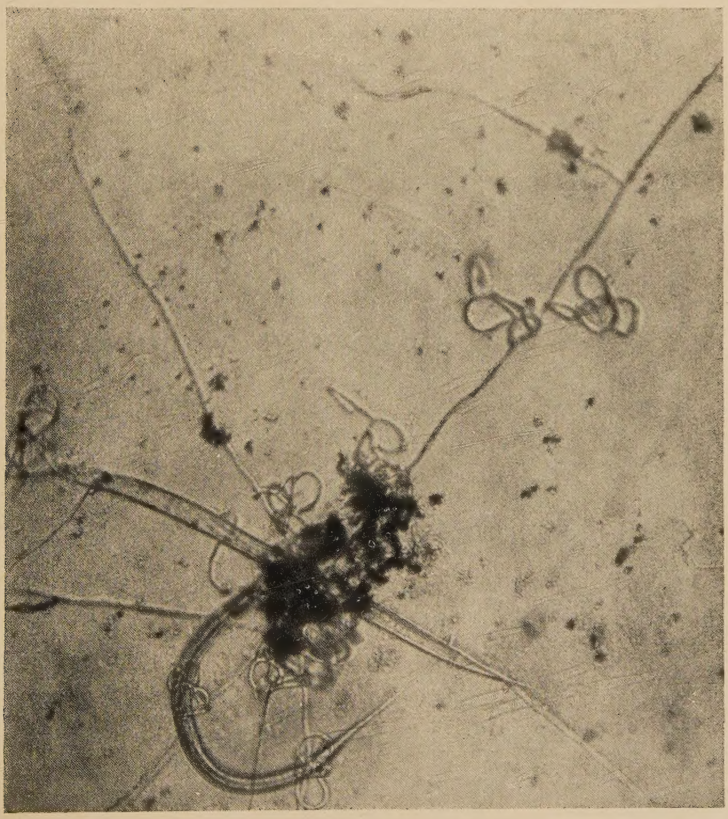

Рис. 2. Инвазионная личинка Ancylostoma duodenale, пойманная грибом D. arthrobotryoides. Пойманной личинке удалось сперва вырваться, разорвав свой чехлик (см. пустой чехлик), но она была захвачена ближайшими кольцами гриба. Ув. × 140.

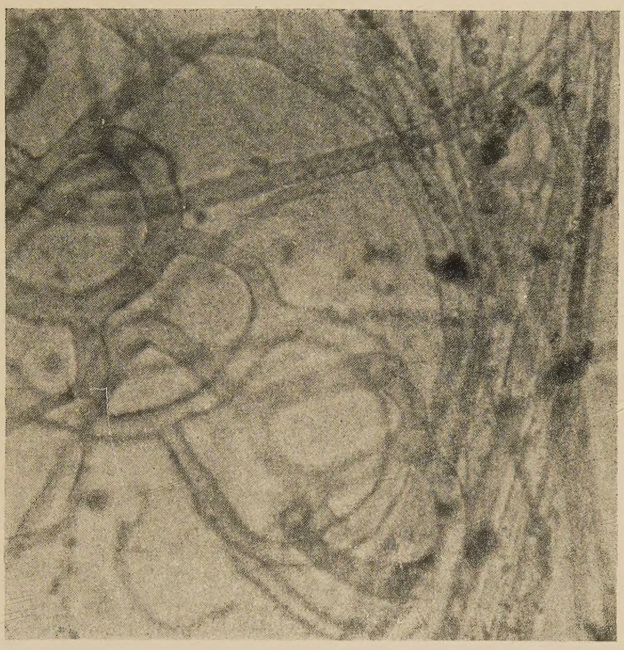

Рис. 3. Сплетения колец-ловушек у D. globospora v. rosea. Ув. × 1200

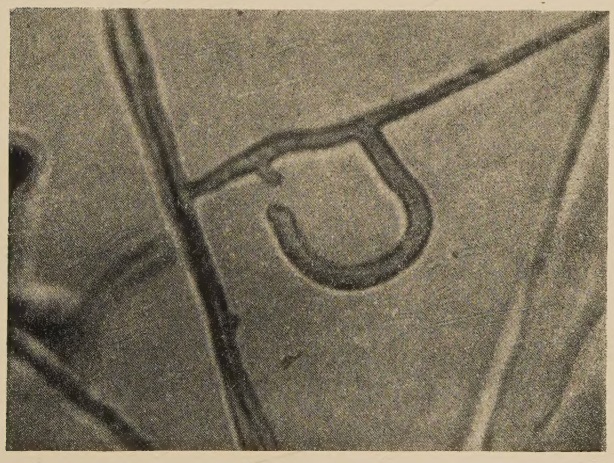

Рис. 4. Образование кольца-ловушки у D. spongiosa. Ув. × 600

Культуральные особенности грибов из рода Didymozoophaga

Грибы из рода Didymozoophaga обычно легко растут на самых различных средах: питательном агаре, приготовленном из сока овощей, фруктов, вытяжки из соломы, сена, навоза и т. д. Приводимые ниже описания хищных грибов сделаны после многократного пересева грибов на агаре, приготовленном из разбавленного арбузного сока. Кислотность среды может колебаться в значительных пределах (pH от 4 до 8,5), но образование аппаратов-ловушек легче наблюдается в слегка щелочной среде. Оптимальная температура роста колеблется от 20 до 38°, рост приостанавливается ниже 10° и выше 38—40°. Для большинства выделенных нами грибов максимальный предел температуры роста был выше, чем указано Дрекслером для грибов, найденных в США, что объясняется, вероятно, приспособленностью хищных грибов к жаркому климату Средней Азии. Отдельные грибы, как D. arthrobotryoides var. indolens, оказались особенно термофильными. Сильный свет ускоряет спороношение, но не оказывает влияния на рост мицелия и образование аппаратов-ловушек. При посеве на питательный агар обычно развиваются круглые колонии с четко ограниченными краями (D. dolioformis) или с изрезанным, фестончатым очертанием (D. kirghizica, D. spongiosa и др.). Обильно развивающийся воздушный мицелий обычно придает колониям пушистый или паутинистый вид, а иногда (у D. spongiosa) грибница растет полушаром и заполняет всю колбу своей рыхлой, ватообразной массой, слегка напоминающей губку. У большинства видов конидии бесцветны и они лишь слегка окрашены в желтый и розовый цвет (который немного сгущается при длительном хранении), но у отдельных видов (D. dolioformis, D. pravicovia) колонии, сперва бесцветные, приобретают в дальнейшем интенсивную розовую окраску, причем колония D. pravicovia легко распознается по правильным концентрическим кругам, бесцветным на периферии колонии и ярко окрашенным в центре. У D. dolioformis и D. pravicovia наблюдается выделение розового пигмента в среду.

Конидии образуются на второй неделе после посева на высоких, септированных, перпендикулярно отходящих от мицелия, часто моноподиально или мутовчато ветвящихся конидиеносцах (см. описание новых видов). При погруженном росте в жидкой среде мицелий может распадаться на оидии (D. pravicovia и др.). Образование хламидоспор удалось наблюдать почти у всех выделенных грибов.

Неполный список патогенных нематод, личинки которых уничтожаются грибами из рода Didymozoophaga

а) Нематоды, патогенные для человека и сельскохозяйственных животных: принадлежащие к родам: Ancylostona, Strongyloides, Strongylus, Trichonema, Oesophagostomum, Ostertagia, Haemonchus, Anguillula, Necator, Uncinaria, Syngamus, Trichostrohgylus, Cooperia, Nematodirus.

б) Нематоды, патогенные для сельскохозяйственных культур,— стеблевая и свекловиная.

Перечень хищных грибов, найденных в почве Средней Азии, и краткое описание новых видов

Род Didymozoophaga gen. nov.

Didymozoophaga superba (Arthrobotrys superba), D. superba var. macrospora var. nov., D. oligospora (Arth. oligospora), D. oligospora var. fusiformis var. nov. D. arthrobotryoides (A. arthrobotryoides), D. arthrobotryoides var. indolens var. nov., D. globospora sp. nov., D. globospora var. microspora var. nov., D. globospora var. rosea var. nov., D. dolioformis sp. nov., D. pravicovia sp. nov., D. kirghizica sp. nov., D. spongiosa sp. nov., D. oviformis sp. nov., D. oviformis var. ramosa var. nov.

Dactylaria brochophaga, Dactylella bembicodes, Nematoctonus haptocladus, Acrostalagmus sp. ignota.

Род Didymozoophaga

Грибы с длинными, перпендикулярно отходящими от мицелия, септированными, ветвящимися или неветвящимися конидиеносцами. Расширенный дистальный конец последних и при их наличии веретенообразные утолщения на протяжении конидие-

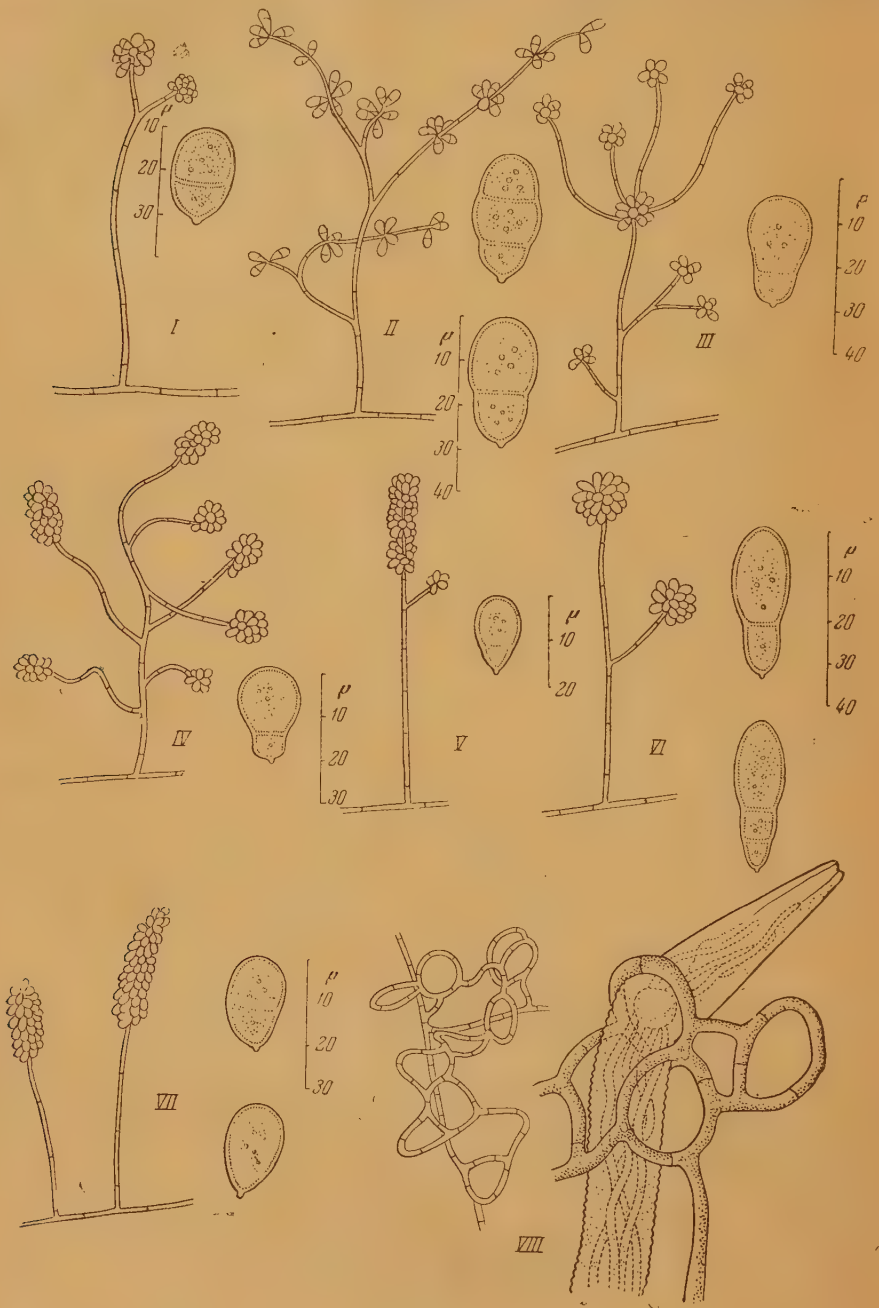

Рис. 5.

I — конидиеносец и конидии D. pravicovia; *II* — конидиеносец и конидии D. dolloformis; *III* — конидиеносец и конидии D. kirghizica; *IV* — конидиеносец и конидии D.spongiosa; *V* — конидиеносец и конидии D. globospora var. microspora; *VI* — конидиеносец и конидии D. ovlformis; *VII* — конидиеносец и конидии D. globospora; *VIII* — строение аппаратов-ловушек у грибов из рода Didymozoophaga

носцев усеяны мелкими шипами, к которым прикреплены овально-продолговатые, разделенные на две клетки, гиалиновые или слегка окрашенные конидии. На грибнице образуются в присутствии нематод клейкие, дугообразные или круглые петли,

соединенные в сплетения, при помощи которых улавливаются нематоды и простейшие.

Вид Didymozoophaga globospora sp. nov.

Многоклеточный мицелий с правильным контуром и простыми перегородками, с тонкостенными, гиалиновыми, моноподиально ветвящимися нитями, расположенными

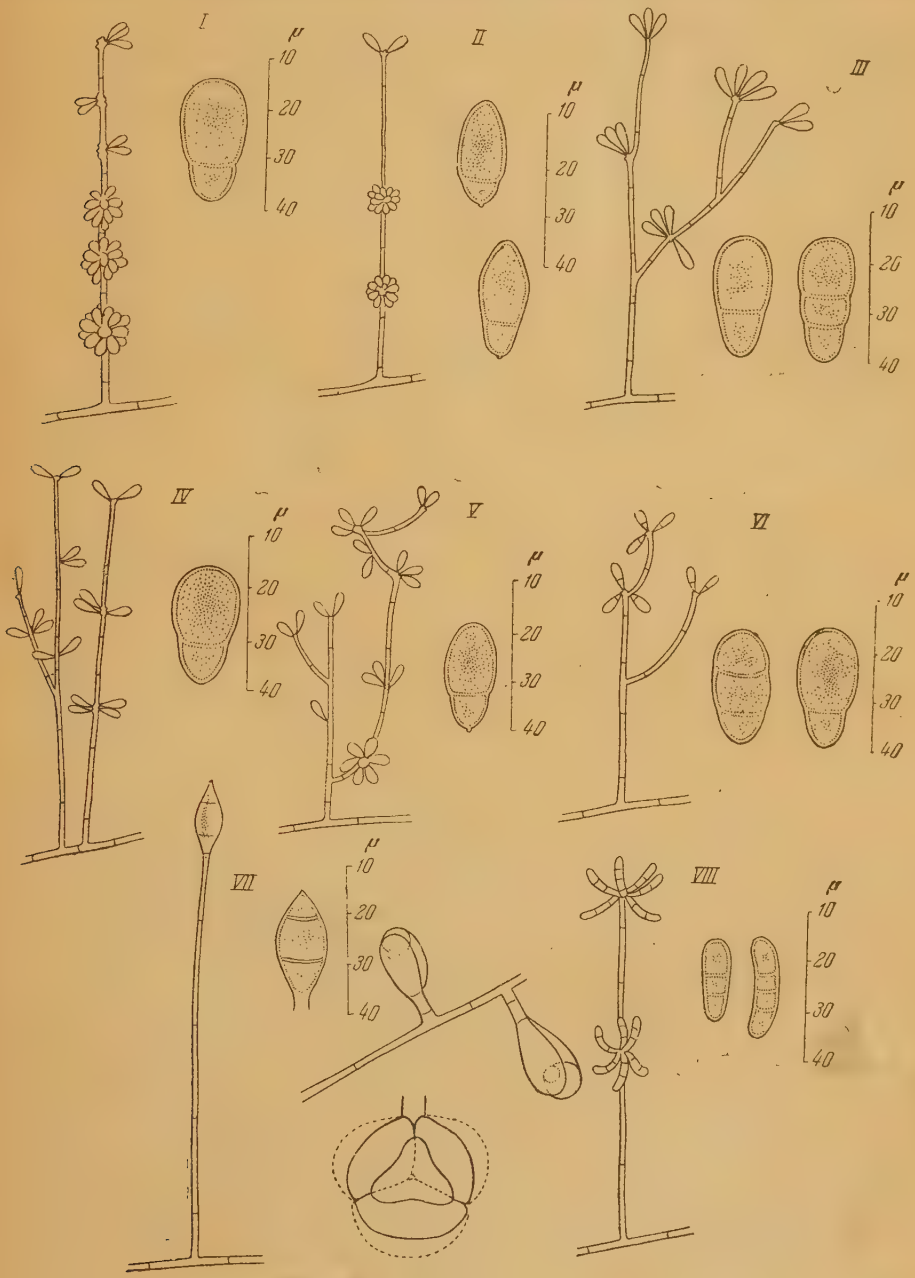

Рис. 6.

I — конидиеносец и конидии D. oligospora; *II* — конидиеносец и конидии D. oligospora var. fusiformis; *III* — конидиеносец и конидии D. arthrobotryoides; *IV* — конидиеносец и конидии D. arthrobotryoides var. indolens; *V* — конидиеносец и конидии D. superba; *VI*—конидиеносец и конидии D. superba var. macrospora; *VII* — конидиеносец и конидии Dactylella bembicodes; *VIII* — конидиеносец и конидии Dactylaria brochopaga; *IX* — строение аппаратов-ловушек у грибов из родов Dactylella и Dactylaria

без определенного порядка. На гифах, имеющих в среднем от 4,5 до 5,5 μ в поперечнике, возникают в присутствии нематод аппараты-ловушки клейкие дугооб-

разные или круглые петли, диаметром в 22 μ, соединенные в сплетения, приспособленные для улавливания нематод. Прободая кутикулу, внутрь тела пойманной нематоды проникают питательные нити гриба, которые растворяют и впитывают ткани. Конидиеносцы длиной от 300 до 400 μ септированные, неветвящиеся; их поперечный размер у основания равен в среднем 8,5 μ и у дистального конца — 4,5 μ. Дистальный конец конидиеносца неравномерно утолщен, усеян шипами, к которым прикреплены в виде одной единственной дистальной грозди многочисленные конидии.

Конидии грушевидные, гиалиновые, в середине слегка сужены в поперечнике, со слегка заостренным проксимальным концом, с одной перегородкой, подразделяющей конидию на две клетки, из которых дистальная несколько больше проксимальной. Средние размеры конидий в длину — 22 μ, в ширину — 12 μ.

Хламидоспоры шаровидные, с гладкой или неровной поверхностью, с двумя оболочками, из которых внешняя более толстая. Средний поперечный диаметр хламидоспор — 13,5 μ.

Макроколонии круглые, с неравномерно фестончатыми краями, с войлочной поверхностью, покрытой слегка пушистым налетом. При длительном стоянии на свету микроколония приобретает розовый оттенок. Гриб выделен в июле 1949 г. из почвы, взятой в Ашхабаде (Туркм. ССР).

Подвид D. globospora var. microspora var. nov.

Внешний вид макроколонии, строение мицелия, структура конидиеносцев и расположение конидий, как у основной формы. Средняя длина конидиеносцев — 450 μ. Средние размеры конидий: в длину — 17,5 μ; в ширину — 11 μ. Хламидоспоры неравномерно круглые, с бугристой поверхностью, с толстой внешней оболочкой коричневого цвета. Средний диаметр хламидоспор — 8—10,5 μ. Средние размеры улавливающих колец: внутренний диаметр —20 μ, внешний диаметр — 26 μ. Выделен в декабре 1949 г. в Ашхабаде.

Подвид D. globospora var. rosea var. nov.

Внешний вид макроколоний, строение мицелия, структура конидиеносцев и расположение конидий, как у основной формы. Характерным является образование красного пигмента.

Средняя длина конидиеносцев — 250 μ.

Средние размеры конидий: в длину — 23 μ, в ширину — 12 μ.

Хламидоспоры неравномерно круглые, с бугристой поверхностью с толстой внешней оболочкой коричневого цвета. Средний диаметр хламидоспор — 10,8 μ.

Средние размеры улавливающих колец: внутренний диаметр — 26 μ, внешний диаметр — 32 μ. Выделен в феврале 1949 г. в г. Мары (Туркм. ССР) из поверхностного слоя почвы

Вид Didymozoophaga pravicovia sp. nov.

Многоклеточный мицелий с правильным контуром и простыми перегородками, с тонкостенными гиалиновыми, моноподиально ветвящимися нитями, расположенными без определенного порядка. На гифах, имеющих в среднем от 3 до 5 μ в поперечнике, образуются в присутствии нематод аппараты-ловушки — клейкие дугообразные или круглые петли диаметром в 23 μ, соединенные в сплетения, предназначенные для улавливания нематод. После прободения кутикулы внутрь тела пойманной нематоды проникают питательные нити гриба, которые растворяют и впитывают ткани. Конидиеносцы длиной в 150 μ в среднем, септированные, обычно с моноподиальным ветвлением; их поперечный размер у основания равен в среднем 5,5 μ и у дистального конца — 4 μ. Дистальный конец конидиеносца неравномерно утолщен, усеян шипами, к которым прикреплены в виде грозди от 10 до 20 конидий.

Конидии овальной формы, окрашены в розово-оранжевый цвет, в середине не сужены в поперечнике, со слегка заостренным проксимальным концом, с одной перегородкой, подразделяющей конидию на две клетки, из которых дистальная несколько больше. Средние размеры конидий: в длину — 21 μ, в ширину — 13 μ.

Макроколонии круглые, с четко ограниченными краями, с замшевой поверхностью, покрытой крупинчато-пушистым налетом; в центре наблюдается небольшая складчатость; на периферии макроколония имеет характерный вид концентрически расположенных колец с убывающей интенсивностью окраски от центра к периферии. При росте на питательном агаре наблюдается выделение красного пигмента.

Характерной особенностью гриба является способность выделять в жидкую среду токсины, привлекающие и парализующие нематод. Гриб выделен в феврале 1949 г. из почвы, взятой в гор. Мары (Туркм. ССР).

Вид Didymozoophaga kirghizica sp. nov.

Многоклеточная грибница с правильным контуром и простыми перегородками, с тонкостенными, гиалиновыми, моноподиально ветвящимися нитями, расположенными без определенного порядка. На гифах, имеющих в среднем 5,5 μ в поперечнике,

возникают в присутствии нематод аппараты-ловушки: клейкие дугобразные или круглые петли диаметром 20 μ в среднем, соединенные в сплетения, приспособленные для улавливания нематод. Растворяя кутикулу, внутрь тела пойманной нематоды проникают питательные нити гриба, которые растворяют и впитывают ткани.

Конидиеносцы длиной в 350—400 μ, септированные, моноподиально и мутовчато ветвящиеся, имеют у основания 8 μ в поперечнике и у дистального конца 5 μ. Конидии расположены гроздями в 10—20 штук на дистальном конце, усеянном небольшими шипами.

Конидии овально-грушевидной формы, гиалиновые, без заметного сужения на месте перегородки, которая подразделяет конидию на две неравномерные клетки, из которых дистальная в два-три раза больше проксимальной. Средние размеры конидий: в длину — 24 μ, в ширину — 12 μ.

Хламидоспоры сферические, с тонкой, гладкой, желтой оболочкой с крупнозернистым содержанием. Средний размер хламидоспор — 16,2 μ.

Макроколонии слегка оранжевого цвета, с фестончато изрезанными краями, с пушистой поверхностью. Выделен в ноябре 1949 г. из породы, взятой в угольных шахтах гор. Кизыл-Кия (Кирг. ССР).

Вид Didymozoophaga dolioformis sp. nov.

Многоклеточная грибница с правильным контуром и простыми перегородками, с тонкостенными, гиалиновыми, моноподиально ветвящимися нитями, расположенными без определенного порядка. На гифах, имеющих в среднем 4 μ в поперечнике, возникают в присутствии нематод аппараты-ловушки: клейкие дугообразные или круглые петли диаметром в 25 μ в среднем, соединенные в сплетения, приспособленные для улавливания нематод. Прободая кутикулу, внутрь тела пойманной нематоды проникают питательные нити гриба, которые растворяют и впитывают ткани.

Конидиеносцы длиной в 200—250 μ, септированные, моноподиально ветвящиеся, имеют у основания в поперечном размере 5,5 μ у дистального конца — 4 μ. Конидии расположены небольшими гроздями в пять-восемь конидий на всем протяжении конидиеносцев. Конидии прикреплены к небольшим шипам на поверхности конидиеносца.

Конидии овально-грушевидной формы, гиалиновые, с хорошо обозначенным сужением в поперечнике на месте перегородки. Нередко наблюдаются конидии с двумя и иногда тремя перегородками. Средние размеры конидий в длину — 28 μ, в ширину 11,5 μ.

Хламидоспоры грубошаровидной формы, с неровной поверхностью, желто-коричневого цвета, диаметром в 8 μ.

Макроколонии с хорошо обозначенным краем, розового цвета, с шерстисто-войлочной поверхностью. Выделен из почвы в июне 1949 г. в Ашхабаде.

Вид Didymozoophaga oviformis sp. nov.

Многоклеточная грибница с правильным контуром и простыми перегородками, с тонкостенными, гиалиновыми, моноподиально ветвящимися гифами, расположенными без определенного порядка. На гифах, имеющих в среднем 5,5 μ в поперечнике, образуются в присутствии нематод аппараты-ловушки: клейкие дугообразные или круглые петли, диаметром в 30 μ среднем, соединенные в сплетения, приспособленные для улавливания нематод. Прободая кутикулу, внутрь тела пойманной нематоды проникают питательные нити гриба, которые растворяют и впитывают ткани нематоды.

Конидиеносцы длиной в 150—200, септированные, неветвящиеся; они имеют у основания 9,5 μ в поперечнике и у дистального конца 4 μ. Конидии расположены в виде одной грозди на дистальном конце конидиеносца, слегка расщепленном и покрытом небольшими шипами.

Конидии крупные, яйцевидной формы, почти не суженные у перегородки, которая подразделяет их на две почти одинаковые клетки. Средние размеры конидий: в длину — 30 μ; в ширину — 15 μ.

Хламидоспоры круглые или овальные, коричневые, с тонкой шероховатой оболочкой. Средние размеры — 10—12 μ.

Макроколония с бархатистой поверхностью, с неясным контуром, с легким желтоватым оттенком. Пигмента не образует. Выделен в мае 1950 г. в Ашхабаде из поверхностного слоя почвы.

Подвид D. oviformis var. ramosa var. nov.

Строение мицелия, размеры конидий, как у D. oviformis; отличается своеобразной формой и ветвлением конидиеносцев, светлооранжевой окраской конидий, у которых часто наблюдается наличие второй перегородки, и выделением оранжевого пигмента в среду.

Длина конидиеносцев — от 150 до 250 μ.

Средние размеры конидий: в длину — 30 μ в ширину — 15 μ.

Хламидоспоры овальной формы, с гладкой желтой оболочкой размером 8—13 μ.

Средние размеры улавливающих колец: внутренний диаметр — 25 μ, внешний диаметр — 29 μ.

Характерным для данного гриба является неполное замыкание улавливающих колец. Выделен в июле 1950 г. в Ашхабаде из поверхностного слоя почвы.

Вид D. spongiosa sp. nov.

Многоклеточная грибница с правильным контуром и простыми перегородками, с тонкостенными, гиалиновыми, моноподиально ветвящимися нитями, расположенными без определенного порядка. На гифах, имеющих в среднем 5,5 μ в поперечнике, образуются в присутствии нематод аппараты-ловушки: клейкие, дугообразные или круглые петли диаметром в 20 μ в среднем, соединенные в сплетения, приспособленные для улавливания нематод. Прободая кутикулу, внутрь тела пойманной нематоды проникают питательные нити гриба, которые растворяют и впитывают ткани нематоды.

Конидиеносцы длиной в 250—400 μ, септированные, моноподиально ветвящиеся; они имеют у основания в поперечном размере 6 μ, у дистального конца — 4,5 μ. Конидии расположены гроздями в 20—30 конидий на дистальном конце конидиеносцев. Конидии прикреплены к небольшим шипам, которыми покрыт неравномерно расширенный дистальный конец конидиеносца.

Конидии грушевидной формы, гиалиновые, с круглым дистальным и суженным проксимальным концом. Конидии разделены перегородкой на две неодинаковые клетки, из которых дистальная в два-три раза крупнее и имеет почти сферическую форму. Средние размеры конидий: в длину — 22 μ, в ширину — 12,5 μ.

Хламидоспоры шаровидной формы с относительно тонкой, желто-коричневой оболочкой. Размером в 13,5 μ.

Макроколония растет пушистым, ватообразным полушаром. Выделен в июле 1949 г. из почвы в Ашхабаде.

Подвид D. superba var. macrospora var. nov.

Строение мицелия, размеры в форме конидиеносцев, как у D. superba Corda. Отличается от основной формы большими размерами спор и внешним видом макроколонии, которая слегка окрашена в желто-оранжевый цвет и имеет крупинчатую, с пушистым налетом поверхность.

Длина конидиеносцев — от 150 до 250 μ.

Средние размеры конидий: в длину — 25 μ, в ширину — 11 μ.

Хламидоспоры круглые, желтого цвета с шероховатой поверхностью. Средние размеры 11 μ.

Средние размеры улавливающих колец: внутренний диаметр — 32 μ, внешний диаметр — 40 μ. Выделен в декабре 1949 г. в Ашхабаде из поверхностного слоя почвы.

Подвид D. arthrobotryoides var. indolens var. nov.

Строение мицелия и внешний вид макроколонии, как у основной формы. Отличается большей высотой конидиеносцев и меньшими размерами конидий.

Характерным для подвида является медленный рост и медленное образование колец. Более термофилен, чем основная форма.

Длина конидиеносцев — 250—300 μ.

Размеры конидий: в длину — 24 μ, в ширину — 12 μ.

Хламидоспоры круглые, с неровной поверхностью, темного цвета, диаметром в 8—10 μ.

Средние размеры колец: внутренний диаметр — 28 μ, внешний диаметр — 34 μ. Выделен 24 ноября 1949 г. в Ашхабаде из поверхностного слоя почвы.

Подвид D. oligospora var. fusiformis var. nov.

Внешний вид макроколонии и строение мицелия, как у основной формы. Отличается большей высотой конидиеносцев и веретенообразной формой конидий.

Длина конидиеносцев — 380—550 μ.

Средние размеры конидий: в длину — 27 μ, в ширину — 11 μ.

Хламидоспоры круглые, с гладкой поверхностью, желтоватого цвета, размером в 8—9 μ.

Средние размеры колец: внутренний диаметр — 32 μ, внешний диаметр — 38,5 μ. Выделен 3 июня 1950 г. в Ашхабаде из почвы, взятой в Ботаническом саду.

Считаем своим долгом выразить глубокую благодарность проф. Л. И. Курсанову за руководство при изучении морфологии хищных гифомицетов.

Выводы

1. Из почвы Туркменистана выделены хищные грибы, способные улавливать нематод и их личинок и ими питаться. За четыре года выделено и изучено 13 видов хищных гифомицетов, из них 6 видов и 6 подвидов описываются впервые.

2. Большинство хищных гифомицетов, выделенных из почвы Туркменистана, принадлежат к семейству Mucedineae и подсемейству Hyalodidymae Saccardo. Они составляют морфологически и биологически однородную группу, и мы предлагаем выделить хищные грибы, принадлежащие к подсемейству Hyalodidymae Sacaardo, в новый род Didymozoophaga.

3. Один из выделенных в Туркменистане хищных грибов выделяет во внешнюю среду токсины, парализующие нематод.

Институт малярии и медпаразитологии ТССР
Ашхабад

Получено 20. V. 1950 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронин М. С. Микологические исследования. СПб., 1869.
2. Воронин М. С. Sphaeria Lemaneae, Sordaria coprophila Arthrobotrys oligospora. Beitr. zur Morph. u. Physiol. d. Pilze. 3, 225, 1870.
3. Кораб И. И. Работы лаборатории по изучению нематод в Белоцерковске. Укр. инст. сах. пром., 8, 16, 29, Киев, 1929.
4. Сопрунов Ф. Ф. Уничтожение личинок патогенных нематод хищными почвенным и грибами. Медпаразитология, 2, 78, 1937.
5. Сорокин Н. В. Note sur les végétaux parasites des Anguillulae, Ann. Sc. Nat. Bot., 6, 4, 63, 1876.
6. Шербаков. A new fungus parasitic on nematodes. Mycologia, 25, 258, 1933.
7. Ячевский А. А. К вопросу о видообразовании у грибов. Материалы по микологии и фитопатологии, 6, 1, 239, 1927, Ленинград.
8. Coemans. Revision des genres Gonatobotrys et Arthrobotrys Corda. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 2, 167, 1863.
9. Commandon et de Fonbrune. Sur les dispositifs de capture des champignons prédateurs. Bull. Soc. Path. Exot. Paris, 32, 459, 1939.
10. Deschiens. Destruction de larves infectieuses par des champignons prédateurs. Bull. Soc. Path. Exot. Paris, 32, 394, 459, 1939.
11. Drechsler. Some hyphomycetes that prey on freeliving terricolous nematodes. Mycologia, 29, 447, 1937.
12. Drechsler. Several additional phycomycetes subsisting on nematodes and amoebes. Mycologia, 37, 1, 1935.
13. Elliott. On the method of growth of the conidial clusters of Trichothecium roseum. Trans. Brit. Myc. Soc., 6, 37, 1918.
14. Goodey. On a nematode-capturing fungus. J. Helminth. 4, 85, 1930.
15. Hoffman. Spermatien bei einem Fadenpilze. Bot. Z., 12, 249, 265, 1854.
16. Matruchot. Recherches sur le développement de quelques mucedinées. Paris, 1892.
17. Roubaud et Descazeaux. Champignons prédateurs des nématodes. Bull. Soc. Path. Exot., 32, 290, 1939.
18. Roubaud et Deschiens. Sur les agents de formation des dispositifs de capture chez les hyphomycetes prédateurs de nématodes. C. R. Ac. Sci. Paris, 208, 245, 209, 77, 1939.
19. Vanha. Ein tierefangender Pilz. Z. Landw. Vers. Oester., 14, 597, 1917.
20. Zopf. Zur Kenntnis der Infektionskrankheiten niederer Tiere und Pflanzen. Nova Acta Leop. Ac., 52, 7, 42, 1888.
21. Zopf. Zur Kenntnis der Phycomyceten. Nova Acta Leop. Acad., 47, 4, 167, 1888.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ ФАСОЛИ В ПОЧВАХ ГРУЗИИ

М. З. Мачавариани

С целью изучения естественного распространения клубеньковых бактерий фасоли в различных почвенно-климатических условиях Западной и Восточной Грузии были обследованы следующие пункты: Чакви, Кутаиси, Амбролаури I нижний, Амбролаури II верхний, Гардабани, Лагодехи, Шираки, Гори и Тетри Цхаро.

Материал был собран главным образом на опорных пунктах Госкомиссии по сортоиспытанию зерновых и овощевых культур, в совхозах и колхозах.

Талахадзе [3] дает следующую характеристику почв обследованных пунктов (табл. 1).

Изучение распространения клубеньковых бактерий фасоли мы проводили на вышеописанных почвах во время массового цветения растений, учитывая количество и вес клубеньков. Данные об их распространении приводятся в табл. 2.

Исследовано 23 сорта фасоли, среди них большинство местных сортов.

Как видно из табл. 2, почвы Западной Грузии более богаты клубеньковыми бактериями, чем почвы Восточной Грузии, за исключением Лагодехского района. Так, например, в Чакви на каждые 10 растений приходится 1 500 клубеньков, весящих почти 9 г, и 760 клубеньков, весящих 3,6 г; в Кутаиси — 382 клубенька, весящих 2,24 г; в Амбролаури — 300 клубеньков, весящих 2,58 г.

Что же касается Восточной Грузии, то в Гардабани на каждые 10 растений приходится 24 клубенька весом 0,05 г; в Гори — 54 клубенька весом 0,28 г; в Шираки клубеньки на корнях фасоли почти отсутствуют. Следует отметить, что в Шираки фасоль является вновь введенной культурой (1—2 года).

В Восточной Грузии резко выделяется Лагодехский район. Несмотря на то, что реакция почвы кислая (pH = 5,45), на каждые 10 растений приходится 466 клубеньков, весящих 3,62 г, 495 клубеньков, весящих 3,70 г, и т. д.

На основании приведенных цифр обследованные пункты по степени зараженности можно разбить на 4 группы:

1) пункты, сильно зараженные клубеньковыми бактериями фасоли (Чакви);

2) пункты средней зараженности (Кутаиси, Амбролаури, Лагодехи);

3) пункты слабо зараженные (Тетри Цхаро, Гори, Гардабани);

4) пункты, вовсе не зараженные клубеньковыми бактериями фасоли (Шираки).

Один и тот же сорт фасоли в различных почвенно-климатических условиях имеет различную степень зараженности. У нас была возможность исследовать сорт Чити кверцха в пяти различных пунктах. Как видно из табл. 2, этот сорт в Кутаиси имеет на корнях 335 клубеньков,

Таблица 1

Характеристика почв и аналитические данные

Название местности и характеристика почвы	Слой почвы в см	Гумус в %	Азот в %	P_2O_5 в %	$CaCO_3$ в %	pH
Чакви. Вторичные красноземы на аллювиальных суглинистых отложеннях тяжело- и среднесуглинистого механического состава	0—8	6,62	0,22	—	—	5,4
	11—20	5,37	0,16	—	—	—
	25—35	4,43	0,14	—	—	—
	40—48	2,12	—	—	—	—
Амбролаури I нижний. Аллювиальные карбонатные почвы тяжелосуглинистого и суглинистого механического состава	0—15	2,67	0,18	—	7,82	7,2
	35—45	2,01	0,10	—	9,61	—
	75—85	—	—	—	8,71	—
	100—110	—	—	—	11,24	—
Амбролаури II верхний. Перегнойно-карбонатные почвы на рыхлой коре выветривания известняков	0—10	4,86	0,26	—	9,61	7,2
	18—24	3,79	0,20	—	11,48	—
	30—40	1,70	—	—	61,57	—
	110—120	—	—	—	86,19	—
Гардабани. Аллювиально-луговые легко- и среднесуглинистые карбонатные почвы	0—15	5,79	—	—	8,19	7,3
	22—45	2,76	—	—	11,26	—
	50—70	—	—	—	16,30	—
	80—100	—	—	—	18,44	—
Лагодехи. Древнеаллювиальные почвы на супесчано-галечных отложениях	0—15	3,33	0,152	0,19	—	5,45
	30—45	2,68	—	—	—	5,50
	50—70	1,00	—	—	—	5,65
	90—100	—	—	—	—	6,55
Шираки. Черноземные почвы по механическому составу глинистые и тяжелосуглинистые	0—10	9,97	0,45	0,142	—	7,1
	20—30	3,08	0,21	0,121	—	—
	50—60	1,85	—	—	31,22	—
Гори. Древнеаллювиально-карбонатные, уплотненные почвы, глинистые и тяжелосуглинистые	0—10	1,38	0,19	0,16	13,11	7,3
	23—38	1,35	0,18	0,14	11,30	—
	56—68	0,37	—	—	7,34	—
Тетри Цхаро. Коричневолесные почвы, суглинистые, слабо- и среднескелетные	0—15	3,81	0,23	0,134	—	6,20
	35—45	2,53	—	—	—	6,10
	50—60	1,53	0,10	—	—	6,35
	65—85	—	—	—	—	6,37
	140—150	—	—	—	—	6,36

весящих 1,62 г, в Амбролаури I нижнем 114 клубеньков, весящих 0,45 г, в Амбролаури II верхнем 300 клубеньков, весом в 2,58 г, в Гардабани 4 клубенька и в Тетри Цхаро 11 клубеньков весом в 0,14 г. Такое же явление мы наблюдали на сортах Симиндис лобио, Кахури цители 35, Краснопестрая 57 и др., которые были изучены как в Западной, так и в Восточной Грузии. (табл. 2).

Увязывая естественное распространение клубеньковых бактерий фасоли с климатическими условиями данной местности и физико-химиче-

Естественное распространение клубеньковых бактерий

Сорта фасоли	Западная Грузия											
	Чакви			Кутаиси			Амбролаури I			Амбролаури II		
	Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг	Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг	Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг	Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг
Шавшетис лобио	1500	8,96	5,10	—	—	—	305	2,3	7,54	—	—	—
Чити кверцха	—	—	—	335	1,62	4,84	114	0,45	3,94	300	2,58	8,51
Симиндис лобио	760	3,61	4,75	—	—	—	102	0,56	5,49	212	2,05	9,67
Кахури цители 35	—	—	—	—	—	—	144	0,43	3,68	—	—	—
Краснопестрая 57	—	—	—	—	—	—	151	0,94	6,22	—	—	—
Цанава 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гурули 46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Знаурис цители 184	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Квители лобио	—	—	—	—	—	—	307	2,10	6,84	—	—	—
Пардела лобио	—	—	—	—	—	—	293	1,72	5,90	—	—	—
Робюст улучшенный	—	—	—	—	—	—	—	—	—	164	1,50	9,15
Грейтнордсерн	—	—	—	—	—	—	—	—	—	262	2,29	8,74
Бомба армавирская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	212	2,26	10,7
Вильгельм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Триумф	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Берпи	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Исполин	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Щедрая	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Оливка масличная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Черный Валентин	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хидатца из Мичигана	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Тетри лобио	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Цители лобио	—	—	—	382	2,24	5,86	—	—	—	—	—	—

Рис. 1. Влияние внешних факторов на клубеньковые бактерии в условиях их распространения (вертикальная зональность)

скими свойствами почв, мы находим между некоторыми из этих факторов и распространением бактерий известную связь.

Нами были сопоставлены следующие факторы: вертикальная зональность, количество осадков (среднемесячные), содержание гумуса в почве,

Таблица 2

фасоли в различных почвенно-климатических условиях

Восточная Грузия														
Гардабани			Лагодехи			Шираки			Гори			Тетри Цхаро		
Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг	Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг	Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг	Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг	Количество клубеньков на 10 растениях	Вес клубеньков на 10 растениях в г	Вес 1 клубенька в мг
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	0,14	12,78
—	—	—	250	2,70	10,8	—	—	—	167	1,01	6,00	—	—	—
—	—	—	—	—	—	0	0	0	104	0,50	4,71	—	—	—
—	—	—	295	2,15	7,28	—	—	—	207	0,75	3,62	100	0,24	2,40
66	0,05	0,70	373	3,61	9,67	7	0	0	—	—	—	25	0,09	3,60
—	—	—	466	3,62	7,86	—	—	—	114	—	—	11	0,10	9,09
—	—	—	288	1,19	4,13	—	—	—	29	0,08	2,75	19	0,43	22,63
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	96	0,35	3,64	13	0,21	16,15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	0,28	5,18	9	0,10	10,11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	0,61	10,16	30	0,30	10,00
67	0,09	1,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	0,02	0,80	—	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
13	0,02	0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	0,05	2,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	400	3,3	8,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	495	3,7	7,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	0,10	5,55	31	0,50	16,12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	0,37	17,61
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

реакция почвы и содержание $CaCO_3$ в почве. Обследованы были низменные, предгорные и нагорные местности. К низменным местностям относятся: Чакви, Кутаиси и Лагодехи. К предгорным — Амболаури и Гори и к нагорным — Тетри Цхаро.

Как видно из рис. 1, с вертикальной зональностью связано распространение клубеньковых бактерий фасоли: в почвах низменных местностей количество клубеньков больше; чем выше местность, тем меньше

Таблица 3

Влияние внешних факторов на клубеньковые бактерии фасоли в условиях их естественного распространения

Местность	Количество клубеньков на 10 растениях	Содержание гумуса в %	pH	Содержание CaCO в почве в %
Чакви	1130	5,99	5,40	0
Лагодехи	358	3,33	5,45	0
Кутаиси	358	—	7,00	—
Амболаури	216	4,32	7,20	9,61
Гори	85	1,38	7,30	13,11
Гардабани	30	4,27	7,30	8,19
Тетри Цхаро	27	3,81	6,20	—

клубеньков на корнях фасоли. В то время как в Чакви, Кутаиси и Лагодехи (низменная зональность) количество клубеньков достигает 1130 и 358 (среднее со всех обследованных сортов), в Гори и Тетри Цхаро (предгорная и нагорная местности) клубеньков наблюдается 85 и 27.

Выделенные нами штаммы клубеньковых бактерий фасоли с предгорных и нагорных местностей (Гори и Тетри Цхаро) оказались наиболее активными [2]. Обследованные пункты по количеству выпадения осадков нами условно подразделены на следующие группы: 1) местности с наименьшим количеством выпадения осадков (Гардабани, Гори и Тетри Цхаро), 2) местности со средним увлажнением (Кутаиси, Амболаури, Лагодехи), 3) местности с наибольшим количеством выпадения осадков (Чакви).

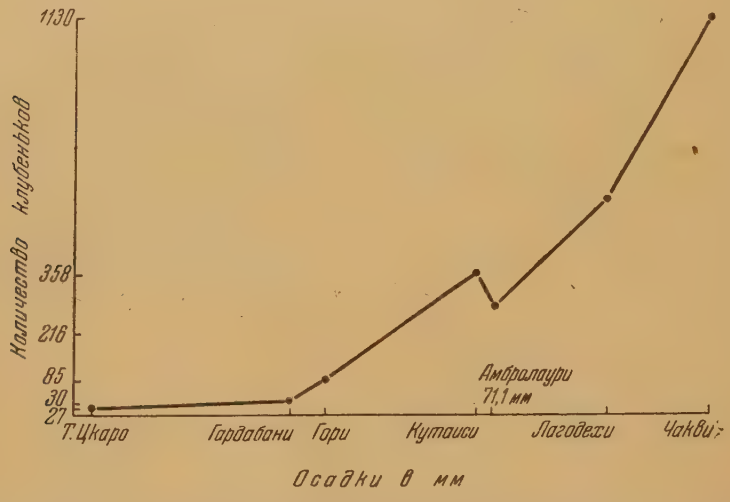

Рис. 2. Влияние внешних факторов на клубеньковые бактерии в условиях их распространения (количество осадков)

Из данных рис. 2 мы видим определенную связь между суммой осадков и количеством клубеньков. В местностях с наименьшей влажностью количество клубеньков незначительное (Тетри Цхаро, Гардабани, Гори), в местностях же с наибольшей влажностью количество клубеньков на корнях фасоли резко повышается (Чакви, Лагодехи, Кутаиси, Амболаури).

Из табл. 3 явствует, что нет определенной зависимости между распространением клубеньковых бактерий фасоли и содержанием гумуса в почве.

Как видно, кислая реакция почвы не является фактором, ограничивающим распространение клубеньковых бактерий фасоли; как ни странно, в кислых почвах (Чакви, Лагодехи) мы находим больше всего этих бактерий.

Содержание $CaCO_3$ в почве также не является фактором, влияющим на количественное распространение клубеньковых бактерий фасоли.

Но активность этих бактерий заметно повышается при наличии $CaCO_3$ в почве. Клубеньковые бактерии фасоли, выделенные нами из кислых почв (Чакви, Лагодехи), оказались малоактивными, штаммы же, выделенные из почв с большим содержанием $CaCO_3$ (Гори), оказались высокоактивными [2].

Следует отметить, что Бернард и Мишустин [1] также отмечают слабую активность клубеньковых бактерий в кислых почвах, несмотря на то, что образование клубеньков на корнях бобового наблюдалось в большом количестве.

За ценные советы и указания выражаю благодарность проф. Н. А. Красильникову.

Выводы

1. Почвы Западной Грузии более богаты клубеньковыми бактериями фасоли, чем почвы Восточной Грузии.

2. Изученные пункты по степени зараженности можно разбить на четыре группы:

1) пункты, сильно зараженные клубеньковыми бактериями фасоли (Чакви);

2) пункты средней зараженности (Кутаиси, Амбролаури, Лагодехи);

3) пункты слабо зараженные (Тетри Цхаро, Гори, Гардабани);

4) пункты, вовсе не зараженные клубеньковыми бактериями фасоли (Шираки).

3. Вертикальная зональность отчетливо сказывается на распространении клубеньковых бактерий фасоли. В низменных местностях этих бактерий больше; чем выше местность, тем их меньше.

4. Наблюдается корреляция между распространением клубеньковых бактерий фасоли и количеством осадков. В местностях с наименьшей влажностью количество этих бактерий незначительное, в местностях же с наибольшей влажностью количество их резко повышается.

5. Между распространением клубеньковых бактерий фасоли и содержанием гумуса в почве закономерной связи не отмечается.

6. Кислая реакция почвы не является фактором, ограничивающим распространение клубеньковых бактерий фасоли, но заметно снижает их активность

7. Содержание в почве $CaCO_3$ также не влияет на распространение клубеньковых бактерий фасоли, но повышает их активность.

Институт полеводства АН Грузинской ССР
Гардабани

Получено 3.V.1950 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бернард В. В. и Мишустин Е. Н. Почвенная влажность и кислотность как факторы, определяющие жизнедеятельность азотфиксаторов в почвах. Химизация соц. земледелия, № 6, 1941.
2. Мачавариани М. З. Клубеньковые бактерии фасоли Грузии. Диссертация. Институт полеводства АН Грузинской ССР. Гардабани, 1949.
3. Талахадзе Г. Р. Черноземные почвы Ширакн. Диссертация. Грузинский ордена Красного Знамени сельскохоз. ин-т им. Л. П. Берия, Тбилиси, 1938.

О НАЛИЧИИ АЗОТОБАКТЕРА В ПОЧВАХ ТУРКЕСТАНСКОГО ХРЕБТА

Б. Я. Танатин

Туркестанский хребет относится к крупнейшим горным складкам Средней Азии и в Таджикистан он входит только своим западным краем на юге Ленинабадской области. Почвы Туркестанского хребта изучены слабо и совсем не исследовалось их микробное население, в частности, наличие в них азотобактера. Между тем, вопрос о наличии данного микроба в различных почвах Туркестанского хребта представляет несомненный интерес.

Литературные данные показывают, что в горных почвах азотобактер присутствует, но далеко не везде, и в сравнительно небольших количествах. Многие авторы, например Сушкина [6], не нашли его в различных местах на Кавказе (Сванетия), Домрачева [2] — в почвах Южной Осетии, а Симакова [5] — в горно-луговой почве перевала Псеашхо (Северный Кавказ).

Однако в Крыму, на вершине горы Чугель Симакова нашла азотобактер, но его там было очень мало.

Федоров [8] отмечает, что Симон и Гейнце нашли азотобактер в почвах со склонов высоких гор, а Беренс обнаружил его на поверхности выветрившихся известняков.

В горных почвах Таджикистана, на Памире, азотобактер был обнаружен, причем в очень высокогорных местах с суровым климатом.

Так, Таусон [7] в почвах далекого Ваш-Гумбеза в Восточном Памире обнаружил его в большом количестве на различных почвах, в том числе на границе вечных снегов; Иванов [3] находил его в различных местах Западного Памира, даже на вершинах в 4000 и 4500 м, на альпийских лугах и в почвах из-под только что стаявшего снега.

Сушкина же [6], исследуя горно-луговые, горно-степные и горно-лесные почвы соседнего с Памиром Тянь-Шаня (Киргизская ССР), расположенные на высоте от 1600 до 3200 м над уровнем моря, не нашла в них азотобактера.

Из всего вышеизложенного следует, что вопрос о распространении азотобактера в горных почвах изучен слабо и имеющиеся данные противоречивы.

Почвенный покров Туркестанских гор разнообразен. Более полные сведения о нем можно найти у Панкова [4], Щукина [9], Щукина и Гиляровой [10], Васильева [1] и в некоторых других работах. В большинстве своем — это сероземы различной окраски с различным содержанием в них гумуса. Особенно много гумуса на луговинах и под арчевниками. Под последними нередко образуется сравнительно толстый слой рыхлого и темного перегноя, лежащего на поверхности земли. Но на большой высоте почвы в большинстве своем не развиты; материнские породы, представленные главным образом сланцами, выходят на поверхность. Эти почвы разнятся друг от друга и по количеству находящегося в них кальция.

Как правило, почвы предгорных долин содержат много углекислого кальция. По мере поднятия вверх, в горы, количество кальция уменьшается.

Растительный покров на Туркестанских горах также разнообразен и располагается зонами. У подножия гор растительность преимущественно полупустынного характера, а в долинах — луговая, представленная всевозможными злаками, отдельными бобовыми и разнотравьем. По мере поднятия вверх, примерно с высоты в 1500 м, начинают появляться отдельные экземпляры арчи (Juniperus turcestanica) и различных кустарников; выше их становится все больше и больше и, наконец, они образуют своеобразные так называемые арчевые леса, доходящие до высоты 3000 м над уровнем моря Дальше располагается зона субальпийских лугов (до 3300 м), а затем альпийские луга, переходящие на вершинах высоких гор в зону снегов. На Туркестанском хребте имеются посевы, находящиеся главным образом в долинах, доходя до высоты 2000 м, иногда и выше. Сеют здесь больше всего пшеницу, ячмень и картофель.

В конце августа 1949 г. Ленинабадским пединститутом им. С. М. Кирова была организована экспедиция на Туркестанский хребет, в район Шахристанского перевала. Во время экспедиции был произведен сбор почвенных образцов. Они брались главным образом в горах, неподалеку от трассы Ура-Тюбе — Сталинабад, в сторону от нее, в различных местах и на различной высоте, начиная от Лесхоза, который находится в долине, на высоте около 1500 м, недалеко от районного центра Шахристан,

до самого Шахристанского перевала (3400 м над уровнем моря). Всего было взято 74 пробы, большей частью из-под различных растений, которые исследовались на наличие в них азотобактера.

Для того чтобы узнать, как влияет корневая система растений на азотобактер, обрабатывались также и центральные пробы, т. е. почвы, взятые около растений, но не содержащие корней. Исследования велись методом наложения комочков изучаемых почв на гель Виноградского, пропитанный раствором Бейеринка. Мы брали 100 комочков из 0,1 г навески почвы и по количеству выросших колоний около них судили о сравнительном богатстве исследованных почв азотобактером. Определения абсолютных количеств этого микроба по техническим причинам не производились.

Так как пробы брались из различных зон, то и материал будет представлен по зонам, что дает возможность составить более полное представление о распространении азотобактера в почвах Туркестанского хребта.

Азотобактер в долинных почвах

Пробы были взяты главным образом из долины, по которой идет дорога на Сталинабад. Почвы здесь представлены хорошо выраженными

Таблица 1

Результаты анализов долинных почв

Место взятия пробы. Характер местности	Высота над уровнем моря в м	Количество колоний азотобактера на каждые 100 комочков почвы
I. Нижняя часть долины. Высота 1000—1800 м		
Почвы из-под густой травы-злаков (Festuca sp.), растущей во рву у дороги	1000	2
Песок около ручья	1100	0
Ризосфера пшеницы с участка близ Лесхоза	1200	0
Почва с этого же поля, не содержащая корней (контроль предыдущей пробы)	1200	3—4
Дно высохшего потока	1300	0
Лужайка из Phleum у чайханы. Выедено скотом	1300	0
Ризосфера астрагала (Astragalus Schmalhausenii)	1600	3
Тут же, голое место (контроль к предыдущему)	1600	0
Ризосфера лапчатки (Potentilla sp.)	1800	0
II. Та же долина в районе пос. «Пекарня». Высота 2000—2300 м		
Ризосфера пшеницы с участка вблизи пос. «Пекарня»	2000	0
Контрольная почва с этого же поля	2000	0
Ризосфера вейника (Calamagrostis sp.)	2100	0
Ризосфера полыни (Artemisia maritima s. l.)	2200	14—16
Ризосфера пшеницы с участка около моста	2200	0
Контрольная почва с этого поля	2000	10
Ризосфера люцерны маленькой (Medicago minima), росшей на лужайке. Увлажнение хорошее	2200	13
Разнотравье с примесью злаков. Почва влажная	2300	0
Ризосфера неопределенной осоки (Carex sp.)	2300	0
II. Верхняя часть долины. Высота 2300—2500 м		
Берег ручья	2400	0
Небольшая лужайка из злаков (Bromus sp.) Выедено скотом	2400	0
Ризосфера пырея (Agropyrum trichophorum)	2400	0
Тут же, но с места, не занятого растением (контроль)	2400	0
Ризосфера примулы (Primula sp.)	2500	0

сероземами, внизу долины они содержат много извести, вверху — меньше.

Для удобства обозрения результатов все данные анализов долинных почв сведены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что азотобактер в долинных почвах имеется, но встречается он здесь редко. В ризосфере пшеницы азотобактер найден не был, тогда как пробы из-под этого растения, взятые в июле 1948 г. вблизи с. Шахристан (около 900 м над уровнем моря), содержали азотобактер, причем в ризосфере его было несколько больше, чем в контрольной почве.

Азотобактер в зоне арчевых лесов

Большое число проб было взято со склонов гор, покрытых арчевыми лесами. Многие из этих склонов в отдельных местах обнажены и покры-

Таблица 2

Результаты анализов проб из зоны арчевых лесов

Место взятия пробы. Характер местности	Высота над уровнем моря в м	Количество колоний азотобактера на каждые 100 комочков почвы
Ризосфера арчи на обрыве, гумуса мало, увлажнение нормальное	2000	0
То же самое место, контроль арчи	2000	0
Лужайка из злаков и бобовых. Склон	2300	2—3
Ризосфера пырея (Agropyrum sp.) Почва темная (черная), хорошо увлажненная. На склоне	2600	2—3
Дно водного стока, заросшего травой	2600	0
Ризосфера арчи. Гумуса мало. Почва серая, содержит много камешков. Увлажнение нормальное	2700	0
Тут же, голое место, контроль арчи	2700	0
По соседству с предыдущими. Голое место. Почва как и в предыдущих случаях	2700	0
Поверхностный слой темного, рыхлого гумуса под арчей. Много корней	2900	0
Ризосфера арчи	2900	0
Пустое место; недалеко от предыдущего. Почва глинистая. Гумуса очень мало. Как контроль предыдущей пробы	2900	0
Обрыв у дороги. Обнаженная земля (коричневого цвета)	2900	0
То же. Обнаженная земля (подпочва), красноватого цвета	2900	0
Ризосфера арчи. Почва глинистая. Гумус на поверхности	3100	0
Поверхностный слой гумуса под арчей	3100	0
Голое место, возле предыдущих объектов	3100	0
Ризосфера мятлика	3100	0
Ризосфера маленькой арчи. Северо-западный склон, почва желтоватая, глинистая; гумуса очень мало	3100	0
Возле предыдущей пробы. Голое место	3100	0
Ризосфера арчи. Северный склон	3100	0
Тут же. Голое место. Контроль арчи	3100	0
Ризосфера жимолости (Lonicera sp.) Северный склон. Гумуса мало	3100	0
Контрольная проба	3100	0
Дернинка мха. Северо-западный склон. Гумуса мало. Увлажнение хорошее	3100	0

ты травянистой растительностью. Пробы в этой зоне брались в различных местах и на различной высоте.

Конечно, зона арчевых лесов на различных высотах неодинакова; гуще всего и яснее выражены эти леса внизу, наверху же они начинают сильно редеть, деревья становятся приземистыми и даже подушкообразными.

Как видно из табл. 2, азотобактер в зоне альпийских лесов встречается очень редко. Он был найден всего в двух пробах из 24 исследованных: это в почве лужайки из-под различных злаков и бобовых и в ризосфере пырея. Под другими растениями, а также на голых, не занятых растениями местах, его не было.

Азотобактер в почвах субальпийской зоны

Арчевые леса, постепенно редея, переходят в так называемую субальпийскую зону, характерную наличием высоких травянистых растений, таких, как крестовник (Senecio), полынь эстрагонная (Artemisia dracunculus), живокость синяя (Delphinium).

В этой зоне было взято 17 проб, главным образом в районе метеорологической станции. Данные анализа почв из этой зоны представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты анализов проб из субальпийской зоны

Место взятия пробы. Характер местности	Высота над уровнем моря в м	Количество колоний азотобактера на каждые 100 комочков почвы
Ризосфера полыни эстрагон (Artemisia dracunculus)	3000	0
Тут же, контрольная проба (поверхностный слой	3000	0
То же, подпочвенный глинистый слой (с глубины в 70—90 см)	3000	0
Ризосфера астрагала (Asragalus) из секции tragacantha. Северный склон	3200	много
Ризосфера крестовника (Senecio sp.) неподалеку от 4-й пробы	3200	много
Ризосфера короткоостистого ячменя (Hordeum brevisubulatum)	3200	0
Голое место, не занятое растениями (как бы контроль 4, 5 и 6-й проб)	3200	0
Проба из-под высохшего растения. Много корней. Почва глинистая. Покатый склон	3200	0
Ризосфера перловницы (Melica sp.) Недалеко от пробы № 8	3200	2—3
Ризосфера акантолимона (Acantholimon sp.) Около метеостанции. Маленькое плато	3200	5—8
Тут же. Контроль к предыдущей пробе	3200	0
Ризосфера дикого лука (Allium sp.) там же	3200	0
Ризосфера синей живокости (Delphinium sp.)	3200	0
Обрыв над дорогой. Желтая земля (подпочва)	3200	0
Дно высохшего маленького потока	3200	0
Голое место. Северный склон	3200	0
Осыпь черная, внешне похожая на каменный уголь; вскипает от соляной кислоты	3300	0

На основании этого можно отметить, что в субальпийской зоне азотобактер встречается довольно редко, но чаще и в большем количестве, чем в арчевых лесах.

Из 17 исследованных проб он был найден в четырех: в ризосфере астрагала, крестовника, акантолимона (Acantholimon) и перловницы. Повидимому, их корневые выделения хорошо используются этим микробом. Это можно заключить из того, что вокруг корней крестовника и астрагала, положенных на гелевые пластинки, колонии субстобактера развивались пышно быстро и росли вдоль корней; вокруг же корней перловницы и акантолимона они росли слабо.

Вода в этих местах не является строгим ограничивающим фактором, так как осадки здесь довольно обильные, лето нежаркое.

Азотобактер в зоне альпийских лугов

Из зоны альпийских лугов пробы были взяты около Шахристанского перевала на высоте 3400 м над уровнем моря. Растительность здесь приниженная и, сравнительно с субальпийской зоной, менее обильная. Данные анализов почв из этих мест представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты анализов почв из зоны альпийских лугов. Высота 3400 м

Место взятия проб. Характер местности	Наличие азотобактера
Ризосфера короткоостистого ячменя	0
Тут же. Почва без корней — контроль к предыдущей пробе	0
Ризосфера неопределенного злака № 1	5—6
Почвы без корней около пробы № 3	4—5
Ризосфера неопределенного злака № 2	0
Ризосфера звездчатки	0
Голое место, как контроль к 6-й пробе	0
Ризосфера козлобородника (Tragopogon)	0
Почва без корней с голого места	0
Со дна недавно вырытой ямы. Почва темная	0

Как видно из табл. 4, азотобактер в почвах альпийских лужаек распространен очень слабо. В местах, где он был найден, его было мало. Причиной этого является, повидимому, отсутствие достаточных количеств органического питания, а может быть и плохая аэрация почвы и недостаток в ней кальция.

Подводя итоги всех проведенных анализов, можно считать, что в почвах Туркестанского хребта азотобактер распространен сравнительно слабо. Больше всего его в почвах долин, отличающихся наличием больших количеств гумуса и углекислого кальция.

В зоне арчевых лесов он встречается довольно редко и только в ризосфере некоторых растений. Под арчей он найден не был, хотя под этими деревьями много гумуса и почва рыхлая. Быть может корневые выделения арчи не могут им использоваться для питания. Возможно, здесь нехватает и кальция.

В зоне субальпийских лугов он тоже редко встречается, но все же значительно чаще, чем в арчевниках и в альпийских лугах.

Следовательно, можно отметить, что азотобактер, при известных условиях, все же может развиваться во всех этих почвах, причем довольно хорошо, что было видно на примере с пробами из-под астрагала секции трагаита, крестовника и некоторых других растений. Это показывает, что при изменении условий существования можно добиться и в этих местах хорошего развития этого микроба.

Данные сведения являются пока еще предварительными и по ним нельзя судить об общих закономерностях распространения азотобактера во всех районах Туркестанского хребта. В дальнейшем намечено провести более детальное изучение этих почв.

Выводы

1. Исследовались почвы Туркестанского хребта, взятые вдоль дороги Ура-Тюбе — Сталинабад, начиная с нижней части долины и вплоть до Шахристанского перевала. Обработано 74 образца почвы.

2. Долинные почвы содержат азотобактера довольно мало и далеко не везде. Он здесь был найден под маленькой люцерной, полынью и в контрольной почве пшеничных полей.

3. По склонам гор, в зоне арчевых лесов, азотобактер распространен слабо и встречается в небольших количествах.

4. В зоне субальпийских лугов азотобактера также мало, но больше, чем в предыдущей зоне, и распространен он здесь шире.

5. В зоне альпийских лугов азотобактера очень мало, встречается он в этих почвах редко.

Ленинабадский государственный
педагогический институт
им. С. М. Кирова

Получено 10. V. 1950 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Н. А. Таджикистан. Госиздат Тадж.ССР, Сталинабад, 1947.
2. Домрачева К. А. К характеристике микробиологических процессов в почвах Юго-Осетии. Тр. Совета по изучению производительных сил. Серия Закавказ. Вып. 2, 452. 1931.
3. Иванов В. Н. Почвенные условия Памира и пути развития земледелия. Госиздат. Тадж.ССР, 1949.
4. Панков М. А. Почвы Таджикистана. Ташкент, 1935.
5. Симакова Т. Д. Микробиологическая характеристика некоторых горно-луговых почв Крыма и Кавказа. Изв. Акад. Наук СССР, серия биол., № 1, 71. 1932.
6. Сушкина Н. Н. Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР. Изд. Акад. Наук СССР. 1949.
7. Таусон В. О. Материалы к микробиологии Памира. Тр. Ср.-Аз. гос. ун-та, серия 8, вып. 32. 1936, Ташкент.
8. Федоров М. В. Биологическая фиксация азота атмосферы. Сельхозгиз, М. 1948
9. Щукин И. С. Северный (Ферганский) Таджикистан. Сборн. «Таджикистан». Изд. Таджикско-памирской экспедиции. Ленинград, 1936, стр. 87.
10. Щукин И. С. и Гилярова М. А. «Кухистан». Сб. Таджикистан. Изд Таджикско-памирской экспедиции. Ленинград, 1936, стр. 165.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОЗЕРА «ТЕРЕСКЕН»

Д. Л. Шамис, Е. М. Попова, Т. К. Курганская, Т. М. Шоколова и В. М. Яковенко

Введение

Соляные озера Казахской ССР, за исключением небольшой группы озер Северного Казахстана, с микробиологической стороны не обследованы. Не было изучено также и озеро Терескен.

Основной целью обследования было изучение биогенных процессов образования лечебной грязи в озере Терескен. Была поставлена задача выяснить природу и условия образования сероводорода — этого важнейшего фактора грязеобразовательного процесса, что в свою очередь должно помочь выяснению путей рациональной эксплуатации лечебногрязевого озера.

К истории микробиологических исследований грязевых озер

Известно, что приоритет в изучении микробиологии и химии лечебных грязей принадлежит русским ученым. Первые наблюдения в этой области относятся к 80-м гг. прошлого столетия и связаны с именем одесского химика Вериго. В своей первой статье [3], посвященной изучению влияния микроорганизмов на образование лиманной грязи, Вериго показывает роль микроорганизмов в грязеобразовательном процессе и подчеркивает биохимический характер последнего. Работы Вериго послужили толчком для целой серии исследований в этом направлении, проведенных его учениками и другими русскими исследователями.

Иностранные авторы, изучавшие сульфатредукцию в первой половине XIX в., ошибочно рассматривали процесс сульфатредукции как чисто химический или неверно приписывали эту способность водорослям и серным бактериям. Выделение в 1892—1893 гг. Брусиловским [1] и Зелинским [5] из черной грязи одесских лиманов и черноморского ила сульфатредуцирующих бактерий окончательно решило вопрос о характере сульфатредукции.

Таким образом, работами русских ученых впервые была выяснена роль сульфатредуцирующих бактерий в сероводородном балансе лечебной грязи и определено значение образующегося при этом сернистого железа.

Достижения старой школы русских исследователей лечебной грязи были развиты и дополнены советскими микробиологами и химиками. Рабтами Исаченко [6, 7, 8], Рубенчика и его сотрудников [11, 12], Буксера [2] и др. раскрыты и освещены новые стороны процесса биогенного образоваия лечебных грязей. Изучены и систематизированы возбудители сульфатредукции — этого важнейшего процесса образования сероводорода в грязевых озерах.

В обширной монографии Рубенчика [10] обобщены все имеющиеся данные о сульфатредуцирующих бактериях как организмах, широко распространенных в природе и играющих существенную роль в круговороте серы в природе.

Если первый период изучения грязеобразовательного процесса характерен фиксированием главного внимания исследователей на разложении

органического вещества и связанного с ним процесса образования сероводорода, по образному выражению Исаченко,— «этого primum movens грязи», то второй период, благодаря работам Исаченко, позволил исследователям направить свое внимание на изучение другого важного процесса образования сероводорода в природе — биогенной сульфатредукции.

Работами Исаченко, Рубенчика и др. с несомненностью установлена главенствующая роль сульфатредуцирующих бактерий в грязеобразовательном процессе. Определены оптимальные условия сульфатредукции в соляных озерах и наведен относительный порядок в систематике сульфатредуцирующих бактерий. Выявилось, что описанная в свое время соляноводная Microspira aestuarii появилась в результате адаптации пресноводного вида — Spirillum desulfuricans к повышенным солевым концентрациям. Новое родовое название этих видов «Sporovibrio» обусловлено открытием способности некоторых штаммов сульфатредуцирующих бактерий образовывать споры при температуре 45—55°.

Установлено, что описанная Рубенчиком сульфатредуцирующая бактерия Sporovibrio Rubenschikii является самостоятельным видом, который, будучи идентичным в морфологическом и культурном отношениях с Sp. desulfuricans, отличается от последнего химизмом вызываемых этим организмом процессов. Sp. Rubenschikii производит более полное окисление органических донаторов водорода и осуществляет реакции, протекающие со значительным увеличением уровня свободной энергии. Sp. desulfuricans и Sp. Rubenschikii обнаруживают высокую температурную и солевую изменчивость.

Работы Рубенчика [10] с искусственной лечебной грязью показали существенное влияние органического вещества и солевого режима в водоемах на активность грязеобразовательного процесса.

Озеро Терескен

Лечебные свойства грязевого озера Терескен Яны-Курганского курорта были известны давно, но как грязелечебный курорт «Яны-Курган» стал функционировать только с 1916—1917 гг. Озеро находится на высоте 170 м над уровнем моря. Длина его 1 км, ширина 100—200 м. Окружающая озеро полупустынная местность составляет часть Кзыл-Кума (Красные пески). С северо-востока она граничит с невысокой пустынной местностью Кара-Тау, местами покрытой тощей пустынной растительностью. Почва по преимуществу рыхлосолончаковая с выкристаллизовавшейся поверх глинистой почвы солью. В связи с этим неоднократные попытки древонасаждения на курорте не дали положительных результатов. Климат курорта резко континентальный. Летом — частые ветры северо-восточного и северо-западного направлений, иногда достигающие до 3,7 м/сек и больше, особенно днем. Ясные дни преобладают летом и в начале осени, а пасмурные — в декабре-январе. Средняя городовая температура 12°, минимальная —30° и максимальная +45°.

В 700 м от курорта по другую сторону полотна железной дороги расположено пресноводное озеро, образованное Сыр-Дарьей и питающееся водами этой реки во время ее разлива. Длина озера 7 км, ширина 0,5—1 км, глубина 4,5 м. Оно имеет богатую флору и фауну.

Вода из пресного озера попадает в озеро Терескен через канал, образующий с одной стороны железной дороги еще одно малое пресноводное озеро, составляющее как бы продолжение пересекаемого железнодорожным полотном озера Терескен.

Ранней весной и осенью уровень грязевого озера довольно высок. Летом же сильное выпаривание воды и редкое выпадание дождей значительно понижают его уровень. Во избежание уменьшения слоя рапы в озере пресная вода из малого пресноводного озера перекачивается сифоном в грязевое. Весной вешние воды приносят в озеро Терескен много ила, который, осаждаясь на дно, служит материалом для образования грязи. В более опресненных местах озеро зарастает камышом.

Недалеко от полотна железной дороги, на берегу грязевого озера, имеется небольшой сероводородный источник, вода которого поступает в озеро.

Лечебными ресурсами курорта, таким образом, являются рапа, грязь озера и частично вода сероводородного источника.

Рапа озера Терескен желтоватого цвета, довольно густая, высокой концентрации, горько-соленая на вкус, с запахом сероводорода, маслянистая наощупь, при осаждении делается прозрачной. По данным Замятина, в 1938 г. соль озера содержала 75%

NaCl, 11% $MgSO_4$, 0,7 KCl и 0,2 $CaSO_4$. На 100 г жидкой рапы приходилось солей до 25% в мае, до 30% в июле и до 51% в августе.

Толщина солевой корки в озере при обследовании[1] достигла в среднем 10—11 см. Под этой коркой почти по всему озеру находился слой рапы до 10 см и уже затем (с сильным запахом сероводорода) — слой черной грязи от 8 до 20 см толщиной в западной части озера и до 55 см в восточной части озера. По оценке бальнеологов в эксплуатируемой западной части озера грязь хорошего качества, с большим содержанием H_2S. В восточной части озера грязь перемешана с кристаллами гипса. За последние годы грязь добывается только в западной половине озера, что способствует более быстрому истощению ее пласта в этой части. В 1947 г. рапа озера содержала солей в среднем за июнь-июль 46%, а грязь — 14,6%, из них 2,66% сульфатов.

Собственные исследования

Для полной характеристики биохимических процессов, протекающих в озере, последнее было условно разделено на 10 участков для отбора проб. Исследовались грязь, рапа и вода впадающего в озеро сероводородного источника. Рапа и вода сероводородного источника отбирались в стерильные бутылки, а грязь — в стерильные банки. Грязь доставалась со дна черпаком, из которого после удаления верхнего слоя грязи последняя отбиралась стерильной ложкой. После соответствующей паспортизации (обозначение места отбора проб, измерения температуры и др.) пробы направлялись в лабораторию курорта, где немедленно подвергались анализу.

Общий количественный учет микробов производился на обыкновенном МПА с добавлением солей озера, а также с добавлением отдельно NaCl, (от 3,5 до 10%). Учет бактерий гниения производился в тех же условиях на МПА с углекислым свинцом. Показателем активности выделенных штаммов, образующих H_2S при разных солевых концентрациях, служил образуемый ими сероводород, который определялся и во всех взятых пробах грязи и рапы.

Количество микробов учитывалось в 1 г для грязи и 1 мл для рапы и воды сероводородного источника. Для количественного учета бактерий в грязи вследствие обильного ее обсеменения требовалось разбавление. Рапа озера и вода сероводородного источника из-за относительно малого содержания бактерий вносились в чашки Петри в количестве 1 мл без разведений. Культивирование велось при температуре 30—35°. Подсчет колоний производился на МПА без соли через 48 часов, а на МПА с прибавлением соли — через 5 суток.

В результате подсчета общего количества микробов в грязи, рапе и воде сероводородного источника выявилось, что самое большое количество микробов было на МПА без солей; с увеличением концентрации солей до 10% количество микробов уменьшалось с сотен миллионов до нескольких миллионов в 1 г грязи, с нескольких миллионов — до сотен тысяч в 1 мл рапы, до нескольких тысяч и меньше в 1 мл воды сероводородного источника.

Количество микробов в средах с солью озера было во всех случаях выше, чем при замене ее NaCl.

Определение выделенных штаммов производилось по определителю Бердже, а сульфатредуцирующих бактерий — по специальным монографиям, посвященным этим бактериями (Исаченко, Рубенчик и др.).

Из грязи озера Терескен выделены следующие виды: Bac. cereus, который растет лучше на средах без соли; Achromobacter geminum и Bac. graveolens с солевым оптимумом 5% и максимумом 20%; Achr. solitarium, у которого солевой оптимум 5%, максимум 25%; Achr. centropunctatum с солевым оптимумом 10%, максимумом 20% и Sp. desulfuricans — штамм 1 с солевым оптимумом 5%, максимумом 30%.

Из рапы озера выделены следующие виды: Bac. mycoides и Flavo-

[1] Обследование проводилось в июне-июле 1947 г.

bacterium rigense, которые лучше развиваются на средах без соли; Flavobacterium halophilum с солевым оптимумом 5%, максимумом 25%; Achr. guttatum с солевым оптимумом 5%, максимумом 20% и Sp. desulfuricans штамм 2 с солевым оптимумом 8% и максимумом 25%. Наконец, из воды сероводородного источника выделены два вида Flavobacterium devorans и Sp. desulfuricans штамм 3, для которых оптимальными для развития являются среды без соли.

При сопоставлении солевых максимумов для размножения и редукции сульфатов у сульфатредуцирующих бактерий, выделенных из разных биотопов, выявилось сходство в этом отношении между озером Терескен и Тамбуканским.

В табл. 1 представлены данные о количестве H_2S в грязи и рапе восточной, средней и западной частей озера Терескен и в воде сероводородного источника, полученные экспедицией в 1947 г., и для сравнения (из материалов диссертации Замятина) количество H_2S в грязи в 1938 г.

Таблица 1

Количество H_2S в грязи, рапе и в воде сероводородного источника озера Терескен

Авторы и год исследования	Грязь в мг на 100 г			Рапа в мг/л			Вода сероводородного источника в мг/л
	западн. часть озера	средн. часть озера	вост. часть озера	западн. часть озера	средн. часть озера	вост. часть озера	
Замятин, 1938 [4] . . .	118,1	78,1	89,1	—	—	—	—
Наша экспедиция, 1947	419,9	396,5	378,9	4,102	3,466	2,511	8,869

Как видно из табл. 1, в 1938 г. самое большое количество H_2S было в грязи западной части озера и меньше в его восточной и средней частях. В 1947 г. выявилось также большое количество H_2S в западной части озера, меньшее в восточной части. Количество H_2S в грязи в 1947 г., по материалам экспедиции, превышает его количество в 1938 г. по западной части озера в 3,5 раза, по средней части — в 5 раз и по восточной части — в 4,2 раза. Количество H_2S в рапе в 100 раз меньше, чем в грязи.

Приблизительно такая же картина наблюдается в средней и восточной частях озера. Количество H_2S в воде сероводородного источника в 2 раза больше, чем в рапе.

Активность выделенных штаммов Sp. desulfuricans на среде Рубенчика без солей, с солями озера и отдельно с NaCl проверялась по их среднесуточной способности образовывать H_2S (среднее за 20 суток). Параллельно сопоставлялись результаты аналогичных опытов Рубенчика с культурой Sp. Rubenschikii.

Полученные результаты представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что Sp. desulfuricans штамм 1, выделенный из грязи, давал наибольшее среднесуточное количество H_2S на среде Рубенчика с 5% солей озера и малое количество его на той же среде без солей. Sp. desulfuricans штамм 2, выделенный из рапы озера, весьма активен на среде Рубенчика с 8% соли озера и так же, как и первый штамм, неактивен без солей. Sp. desulfuricans штамм 3, выделенный из воды сероводородного источника, мало активен на среде с солью озера и больше продуцирует H_2S на среде Рубенчика без солей. Как видно из таблицы, штамм Рубенчика, по его данным, весьма активен с 5% поваренной соли и без нее.

Таблица 2

Количество H_2S, выделяемое разными штаммами Sp. desulfuricans и Sp. Rubenschikii

(В мг/л)

Среда Рубенчика								
Sp. desulfuricans. Штамм 1			Штамм 2		Штамм 3		Sp. Rubenschikii	
без соли	5% NaCl	5% солей озера	без соли	8% солей озера	без соли	8% солей озера	без соли	5% NaCl
4,40	32,3	43,3	2,38	41,5	5,0	2,9	25,9	34,9

Известно, что сульфатредукция в соляных водоемах всегда протекает при участии сопутствующих микробов и других факторов, характерных для среды, в которой происходит процесс грязеобразования. В связи с этим было интересно сопоставить активность к образованию H_2S за разные промежутки времени и при разных концентрациях солей чистой культуры сероводородообразующих бактерий и эту же активность при посевах самой грязи, рапы и воды сероводородного источника и, таким образом, более или менее приблизить опыт к природным условиям. Проведенные исследования с таким сопоставлением показали, что Sp. desulfuricans штамм 1 проявляет наибольшую активность к образованию H_2S на среде Ван-Дельдена с 5% солей озера. При 10% соли активность сульфатредукции частично снижается, после чего начинает резко падать. При концентрации соли выше 30% процесс полностью прекращается. При посеве грязи интенсивность сероводородообразования по сравнению с интенсивностью чистой культуры сульфатредуцирующих бактерий падает, а в отношении солевого режима здесь наблюдается то же самое, что и при посевах чистой культуры.

Такая же картина наблюдается и при посевах рапы, но с еще более ослабленной интенсивностью по сравнению с грязью. Посев воды сероводородного источника вызывает самое активное сероводородообразование в средах без солей. Выявилось, что время играет существенную роль в накоплении сероводорода. Наибольшее его накопление было через 150 дней при оптимальной для сульфатредукции 5%-ной концентрации солей. Сульфатредукция во всех случаях была интенсивнее на средах с солью озера.

Из литературы известно, что в общем балансе H_2S в соляных водоемах играет роль и процесс гниения. Для суждения об интенсивности этого процесса в озере Терескен был произведен посев грязи, рапы и воды сероводородного источника на мясо-пептонные среды с различным содержанием солей озера и отдельно с NaCl. Полученные результаты показали, что гниение происходит интенсивнее без солей. Начиная с 5% соли, интенсивность образования H_2S при гниении как в аэробных, так и в анаэробных условиях резко падает. В посевах грязи образование H_2S при гниении интенсивнее, чем при посевах рапы. Значительное количество сероводорода образуется при посеве воды сероводородного источника.

В табл. 3 представлены сравнительные данные накопления H_2S при разных концентрациях солей в процессах гниения (анаэробные условия) и сульфатредукции за 20 дней.

Данные табл. 3 показывают, что при наличии солей в результате сульфатредукции идет более интенсивное образование H_2S. В среде без солей, наоборот, выделение H_2S интенсивнее при гниении.

Таблица 3

Накопление H_2S при разных концентрациях солей в процессе гниения

(Количество H_2S в мг/л)

Концентрация солей	Грязь		Рапа		Вода сероводородного источника	
	среда Ван-Дельдена	МПА	среда Ван-Дельдена	МПБ	среда Ван-Дельдена	МПБ
Без солей	0,272	0,913	0,0014	0,043	0,1207	1,375
5% соли озера	0,578	0,154	0,1045	0,026	0,0044	0,06
10% » »	0,544	0,073	0,0246	0,025	0,0034	0,03
15% » »	0,394	0,057	0,0034	0,022	0,0017	0,01
20% » »	0,219	0,012	0,0017	0,013	0,0017	—
25% » »	0,004	0,008	0,0017	0,006	—	—
30% » »	0,0036	0,001	—	—	—	—
35% » »	—	—	—	—	—	—
5% NaCl	0,5168	0,139	0,0349	0,031	0,0357	0,0352
10% »	0,4284	0,087	0,0179	0,021	0,0034	0,02215
15% »	0,1054	0,024	0,0017	0,016	0,0017	0,008
20% »	0,0374	0,020	—	0,008	0,0010	—
25% »	0,0204	0,012	—	0,003	—	—
30% »	0,0017	0,003	—	0,0013	—	—
35% »	—	—	—	—	—	—

В 1896 г. Курнаков [9] ввел понятие «коэффициента метаморфизации», показывающего количественные отношения $MgSO_4$ и $MgCl_2$ в природных рассолах

$$K = \frac{MgSO_4}{MgCl_2}$$

В табл. 4 приведены коэффициенты метаморфизации воды некоторых водоемов (цит. по Рубенчику) и для сравнения этот же коэффициент для рапы озера Терескен.

Таблица 4

Коэффициенты метаморфизации в разных водоемах

Залив в Кара бугаз	Тинакское озеро	Океан	Черное море	Саджукская долина	Сакское озеро	Голубицкое озеро	Озеро Терескен
5,20	1,00	0,67	0,67	0,68	0,50	0,13	0,49

Из табл. 4 видно, что коэффициент метаморфизации в озере Терескен почти совпадает с подобным коэффициентом ценного по своим лечебным свойствам Сакского озера.

В заключение выражаем свою признательность за помощь в организации экспедиции: директору Казахского курортного управления доктору Г. М. Варшавскому и директору Института восстановительной хирургии Академии Наук Казахской ССР проф. А. Н. Сызганову. Значительную помощь оказывал экспедиции ныне покойный главврач курорта И. А. Тарасов.

Выводы

Обильное обсеменение бактериями грязи озера Терескен и наличие бактерий в рапе свидетельствуют об активности совершающихся в озере биохимических процессов.

Обнаружение в озере Тескен бактерий, способных развиваться при высоких концентрациях соли и в отсутствие солей, объясняется условиями питания озера пресной водой и указывает на очевидное приспособление бактерий, развивающихся в озере, к солям.

Из грязи, рапы и воды сероводородного источника озера Тескен выделено 10 видов бактерий, из них пять солелюбивых. Из 3 штаммов сульфатредуцирующего вида Sp. desulfuricans два солелюбивых выделены из грязи и рапы озера и один пресноводный — из воды сероводородного источника.

Выделенные из озера солелюбивые бактерии лучше развиваются на средах с солью самого озера, что указывает на их приспособление ко всему комплексу элементов, входящих в состав озерной соли.

Накопление сероводорода в озере Тескен в основном происходит за счет двух процессов: сульфатредукции и гниения, интенсивность которых связана с солевым режимом водоема; по всей вероятности, весной при малом содержании солей в озере образование H_2S происходит интенсивно и за счет гниения, а летом при наличии солей — в основном за счет сульфатредукции, для которой оптимальные условия в озере создаются при концентрации солей от 5 до 10%. Сульфатредукция в озере совершается также при концентрации солей 20—30%.

В общем сероводородном балансе озера основными образователями сероводорода все же являются сульфатредуцирующие бактерии, сероводородообразующая активность которых во много раз выше, чем у гнилостных бактерий.

Более высокое содержание H_2S в грязи в 1947 г. по сравнению с таковым в 1938 г. указывает на интенсификацию протекающих в озере биогенных процессов сульфатредукции.

H_2S сероводородного источника из-за малого дебета воды в нем мало отражается на общем сероводородном балансе озера.

Казахский государственный университет
им. С. М. Кирова
Алма-Ата

Получено 13.IV.1950 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брусиловский Е. М. К вопросу о роли микроорганизмов в образовании лечебной лиманной грязи. Отчеты о деятельности Одесск. бальнеологич. об-ва, вып. 4, 1892.
2. Бурксер Д. С., Комар Н. Б. и Капустин М. П. Гідрохімічні дослідження Славянских воденьсульфидных вод. Геологич. журн., V (4), 1938.
3. Вериго А. А. Характер химических реакций, вызывающих образование лиманной грязи. Отчеты о деятельности Одесского бальнеологич. об-ва, вып. III (1887—1892), 1892.
4. Замятин С. И. Курорты Казахстана, Канд. диссертация, Казахский мединститут им. В. М. Молотова, 1947.
5. Зелинский Н. Д. О сероводородном брожении в Черном море и Одесских лиманах. Журн. русск. физ.-хим. об-ва, часть химич., 25, 298, 1893.
6. Исаченко Б. Л. Исследования над бактериями Северного Ледовитого океана, Петроград, 1914.
7. Исаченко Б. Л. Микробиологические исследования над грязевыми озерами. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 148 А, 1927.
8. Исаченко Б. Л. Хлористые, сульфатные и содовые озера Кулундинской степи и биогенные процессы в них. Тр. Совета по изучению произв. ресурсов, вып. 8, 1934.
9. Курнаков Н. К. О метаморфизации природных рассолов. Изд. Минерал. об-ва, 34, 67, 1896.
10. Рубенчик Л. И. К вопросу об источниках энергии для процесса десульфурирации в лиманах. Укр. бальнеологич. сборн., вып. 2—3, 82, 1927.
11. Рубенчик Л. И. Сульфатредуцирующие бактерии. Изд. АН СССР, 1947.
12. Рубенчик Л. И. Микроорганизмы и микробиальные процессы в соляных водоемах УССР. Изд. АН УССР, Киев, 1948.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ВИРУСУ И НАКОПЛЕНИЕ ВИРУСА ТАБАЧНОЙ МОЗАИКИ (ВТМ) ЛИСТЬЯМИ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

В. Л. Рыжков и *Г. И. Лойдина*

Следует различать: 1) чувствительность к вирусу, 2) распределение вируса в больном растении, а также 3) накопление вируса листьями. Хотя эти явления связаны между собой в той или другой степени, но они различны.

Если листья Nicotiana glutinosa, которая реагирует на ВТМ местными некрозами, заразить вирусом одного и того же титра, то они дадут различное числое некрозов на единицу поверхности, что будет зависеть от разной чувствительности листьев. Вопрос о зависимости чувствительности к вирусу от возраста листа изучался в ряде работ [7, 8, 10]. Вопрос о распределении вируса в больном растении был поставлен еще Д. И. Ивановским в его классических исследованиях [1], однако совершенно неизученным остается вопрос о способности инокулированных листьев табака накоплять бóльшие или меньшие количества вируса в зависимости от их возраста и химического состава. В литературе встречается смешение первого и третьего вопросов [7, 8]. При этом допускается, что число некрозов характеризует способность растения накоплять в данном листе большее или меньшее количество вируса. Несомненно, что от количества чувствительных точек зависит число пунктов, через которые вирус проник в лист, чем косвенно обуславливается скорость его распространения, а также, возможно, и скорость его накопления. Однако заранее можно предположить, что накопление вируса зависит не только от числа чувствительных точек, но также и от различных, ближе нам недостаточно известных физиологических условий. Что параллелизма между числом некрозов и физиологическими условиями накопления вируса не существует, было показано и экспериментально. Условия анаэробиоза не отражаются ни на числе, ни на размере некрозов, так как не отражаются на чувствительности растения к ВТМ, однако резко снижают титр вируса, т. е. накопление [5]. В данной работе изучались чувствительность листьев N. glutinosa к ВТМ в зависимости от их возраста, а также накопление ВТМ в листьях N. tabacum в зависимости от их возраста и содержания в них общего азота, белка и общего фосфора.

Ранее было известно [10], что у N. glutinosa наиболее чувствительными к ВТМ являются листья средних ярусов и что это зависит от верхушки растения, так как после удаления верхушки разница между листьями разных ярусов нивелируется. С целью проверить эти данные были поставлены следующие опыты.

Одним и тем же соком табака, содержащим ВТМ, натирались листья N. glutinosa, причем контрольные растения не подвергались никакой обработке, а у опытных верхушка смазывалась ланолином, содержащим 2-4-дихлорфеноксиуксусную кислоту, либо верхушка обламывалась или же обламывалась и смазывалась ланолином с 2-4-дихлорфеноксиуксусной кислотой. Применение этого препарата вызывало резкое отклонение пластины листа вниз. В каждом варианте опыта участвовало 17 растений. Так как размер листа зависит от его возраста, то средние числа некрозов по каждому варианту делились на индекс, полученный путем умножения длины листа на максимальную его ширину; этот индекс

условно принимался за единицу площади. Полученные результаты изображены на кривых (рис. 1). Из этих кривых видно, что у нормальных растений наименее чувствительными являются самые молодые и самые старые листья, а максимальную чувствительность обнаруживают листья средних ярусов. Удаление верхушки растения, а также повреждение ее средних ярусов химическим воздействием ведет к резкому нарушению этой закономерности. Эти данные подтверждают имевшиеся в литературе указания на то, что чувствительность листьев N. glutinosa определяется положением их на растении и что эти отношения координируются верхушкой растения. Далее, опыты показывают, что не только удаление верхушки, но также изменение ее физиологического состояния ведет к резкому нарушению свойственных нормальному растению отношений.

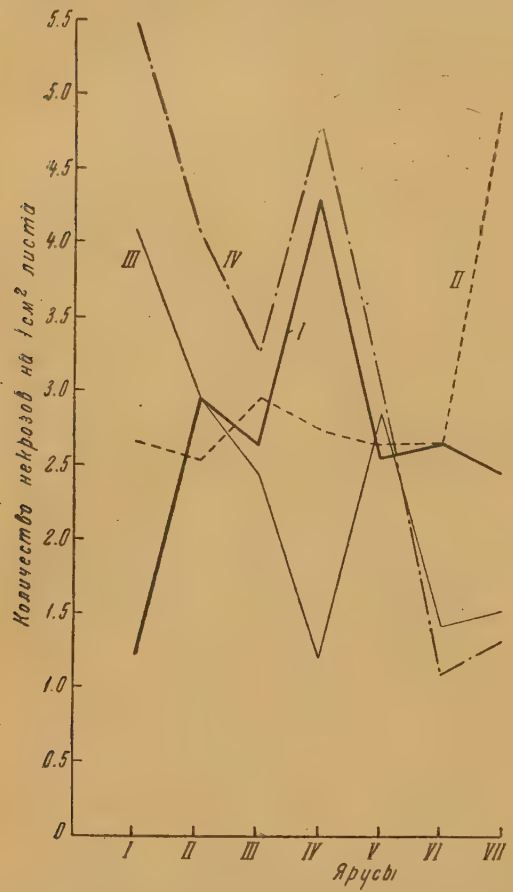

Рис. 1. Кривые, показывающие количество некрозов на единицу площади листьев Nicotiana glutinosa разных ярусов:

I — нормальные растения; *II* — растения, смазанные дихлорфеноксиуксусной кислотой; *III* — растения без верхушки; *IV* — растения без верхушки и смазанные 2-4-дихлорфеноксиуксусной кислотой

Вторая часть работы состояла в изучении способности листьев курительного табака накоплять ВТМ.

В первых опытах взяты отделенные от растений листья. Они сплошь инокулировались ВТМ и выдерживались 7—10 дней в эксикаторе, после чего бралась средняя проба не менее 6 листьев и определялся титр вируса в них путем инокуляции листьев N. glutinosa. Половинки листьев инокулировались соком листьев среднего яруса, а другие половинки — соком листьев других возрастов. Таким образом, всегда титр вируса в листьях разного возраста сравнивался с титром в листьях среднего возраста. На каждое определение титра бралось 20 листьев N. glutinosa. После взятия средней пробы на определение титра остальной материал фиксировался для химических анализов. Результаты опытов приводятся в табл. 1 и 2. Из этих таблиц видно, что в обоих опытах молодые листья накопили несколько меньше вируса, чем листья старые. Эти опыты показывают также, что листья старые, более бедные азотом и белком, накопляли несколько больше вируса, чем листья более молодые и богатые азотом и белком.

Дальнейшие опыты отличались от предыдущих только тем, что листья инокулировались на растении, через 6—8 суток в них определялся титр вируса, и они фиксировались для химического анализа. Как очень старые условно обозначены самые нижние листья, начавшие уже желтеть. В этом варианте было 3 опыта, приведенных в тех же таблицах.

Опыт 3. Взяты три больших растения в грядках.

Таблица 1

Титр ВТМ и содержание N и P в листьях табака разного возраста

№ опыта	Возраст	Титр	Общий N	Белковый N	Общий P
	Голодающие				
1	Молодой	437	4,18	3,21	—
	Старый	499	3,73	2,24	—
2	Молодой	513	3,92	2,33	—
	Старый	746	3,44	1,93	—
	На растении				
3	Очень молодой	456	5,31	3,98	0,478
	Молодой	464	5,13	3,46	0,4467
	Средний	353	4,41	2,32	0,469
	Старый	215	3,70	2,61	0,452
	Очень старый	51	2,67	1,77	0,455
4	Очень молодой	526	—	—	—
	Молодой	268	—	—	—
	Средний	191	—	—	—
	Старый	98	—	—	—
5	Очень молодой	453	5,08	3,69	0,501
	Молодой	1703	4,18	3,19	0,47
	Средний	323	3,48	2,38	0,324
	Старый	500	2,10	1,07	0,299

Примечание. Титр выражен количеством некрозов на 20 половинок листьев Содержание N и P в процентах

Таблица 2

Относительный титр ВТМ и содержание N и P в листьях табака разного возраста (за 100 приняты данные о старых или средних листьях)

№ опыта	Возраст	Титр	Общий N	Белковый N	Общий P
	Голодающие				
1	Молодой	87	112	143	—
	Старый	100	100	100	—
2	Молодой	68	114	121	—
	Старый	100	100	100	—
	На растении				
3	Очень молодой	126	120	171	102
	Молодой	131	116	149	100
	Средний	100	100	100	100
	Старый	61	84	112	100
	Очень старый	15	60	70	98
4	Очень молодой	270	—	—	—
	Молодой	144	—	—	—
	Средний	100	—	—	—
	Старый	47	—	—	—
5	Очень молодой	140	146	155	160
	Молодой	527	120	134	150
	Средний	100	100	100	100
	Старый	155	60	45	94

Опыт 4. Взяты такие же растения, как в опыте 3, но предварительно у них отломана верхушка.

Опыт 5. Взяты оранжерейные растения, выросшие в ящике. Химические анализы в опыте 4 не производились.

Приводимые данные показывают, что в условиях накопления вируса на растении на титре вируса резко сказывается положение листа на растении, причем молодые листья в этих опытах всегда дают более высокие титры, чем листья средних ярусов. Что же касается очень старых листьев, то в опыте с оранжерейными растениями они дали существенно более высокий титр вируса, чем листья среднего яруса. Содержание общего и белкового азота во всех опытах закономерно падало от самых молодых листьев к более старым. Такое же падение общего фосфора наблюдалось в опыте с оранжерейными табаками. Сопоставление титров вируса с содержанием азота и фосфора в них не позволяет говорить о существовании здесь закономерной корреляции. Особенно показателен здесь 5-й опыт. Очень старые, начавшие желтеть листья, бедные азотом и фосфором, накопили вируса примерно столько же, сколько очень молодые, богатые этими элементами листья.

Полученные результаты ясно показывают, что физиологическое состояние листа, определяемое положением его в растении, отражается в титре ВТМ, накопляющегося в этом листе, и что после отделения листа от растения различия в листьях разных ярусов нивелируются.

Далее, из опытов видно, что титр вируса не определяется количеством общего и белкового азота, а также фосфора в данных условиях опыта. Различия в титре вируса листьев разного яруса следует приписать более сложной совокупности причин, которая в достаточной мере данными опытами не вскрывается.

Вопрос о значении количества азота и фосфора для накопления вируса был поставлен еще в 1939 г. Было показано, что у помидора, лишенного азота, титр вируса не ниже, чем у нормально питающегося растения. То же было показано для помидора, лишенного фосфора [6]. Табак, получающий избыток азота, в некоторых случаях накопляет больше вируса, чем испытывающий в нем недостаток [6, 13]; однако в других опытах увеличение снабжения табака азотом не отражалось на титре вируса, и он возрастал только под влиянием увеличения количества фосфора [9]. Эти данные показывают, что прямой зависимости между количеством названных элементов в листе с титром вируса в больных растениях не существует, что неудивительно, так как вирусный белок использует сравнительно небольшой процент общего азота и фосфора, содержащихся в растении. Влияние названных элементов на титр вируса в больных растениях может быть только косвенным, через воздействие на общее развитие и физиологическое состояние растения. Данные о титрах вируса в больных растениях не вполне сравнимы с данными о накоплении вируса в листьях, непосредственно инокулированных. Выше уже было упомянуто, что при такой постановке опытов, которая имела место в настоящей работе, накопление вируса отчасти зависит и от числа чувствительных точек: чем меньше этих последних, тем меньше исходное количество вируса, проникшее в лист, от чего не может не зависеть и конечный титр вируса [12]. В опытах с N. glutinosa, где непосредственно определялось количество чувствительных к ВТМ точек, а не накопление вируса в клетках, было обнаружено, что чувствительность к ВТМ весьма зависит от возраста листьев и что физиологическое состояние растения (состояние верхушки растения) резко отражается на чувствительности листьев, сильно извращая ярусность. Нечто подобное могло иметь место и в опытах с N. tabacum, т. е. чувствительность листьев разных ярусов в зависимости от физиологического состояние растений могла сильно отличаться. Это обуславливалось различием в первоначальном поступлении вируса, в первоначальных инфицирован-

ных очагах и не могло не отражаться на конечных титрах вируса. Выше мы видели, что табаки, выросшие на грядках, обнаружили резко отличные отношения от тех табаков, которые были выращены в оранжерее.

Указывалось, что будто бы молодые листья табака накопляют более энергично ВТМ в зависимости от синтетической направленности действия протеиназ в этих листьях [7, 8], однако не существует никаких доказательств, что для успешного накопления ВТМ имеет значение исходная синтетическая направленность протеиназ листьев. В работе Кудрявцевой и Прозоровской [2] было найдено, что синтетическая деятельность листьев больного растения выше, чем листьев здорового растения. Если даже эти данные не носят случайного характера, то и тогда они говорят только в пользу того, что заболевание извращает нормальную направленность действия ферментов в сторону усиления синтеза. Таким образом, для успешного накопления ВТМ не нужно, чтобы вирус встретил в листе преобладание синтеза, так как из этих опытов вытекает, что он сам способен вызвать такое преобладание.

Против значения общей синтетической направленности действия протеиназ говорят многочисленные опыты, в которых достигалось накопление значительных количеств вируса изолированными от растения и голодающими листьями. Табл. 1 и 2 показывают, что титры вируса в голодающих листьях нередко не ниже, чем в листьях на растении. Из многих работ нам известно, что из инокулированных листьев существенного оттока вируса не происходит и рассеивание его происходит только за счет отдельных корпускул; поэтому сходство титров в голодающих и находящихся на растении листьях нельзя объяснить оттоком вируса из этих последних. Возможно, что гидролитическая направленность действия протеиназ в тех случаях, когда вирус ее находится в растении, даже благоприятна для репродукции вируса. Нами уже давно было найдено, что гидролизат белка может способствовать повышению титров вируса [3]. Эти данные получили подтверждение при применении изотопа азота, так как было показано, что ВТМ строится из аминокислот или полипептидов [11].

Выводы

1. Чувствительность листьев N. glutinosa к ВТМ зависит от положения их на растении, что контролируется верхушкой растения. Удаление этой верхушки или приложение к ней 2-4-дихлорфеноксиуксусной кислоты извращает нормальную чувствительность.

2. Листья табака, находящиеся на растении, накопляют разное количество вируса в зависимости от их возраста и условий развития растения. В листьях, отделенных от растения, эти возрастные различия искажаются, и молодые листья накопляют не больше, а даже меньше вируса, чем более старые.

3. Корреляции между титром, которого достигает ВТМ в инокулированных им листьях, и содержанием в них общего, а также белкового азота и общего фосфора не обнаружено.

4. Не получено доказательств в пользу того, чтобы голодающие изолированные от растения листья табака накопляли меньше ВТМ, чем нормально питающиеся листья, находящиеся на растении.

Институт микробиологии
Академии Наук СССР
Москва

Получено 24.VI.1951 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивановский Д. И. Мозаичная болезнь табака. М. 1949.
2. Кудрявцева М. А. и Прохоровская Л. Л. Биохимические особенности табака, пораженного вирусом табачной мозаики. Биохимия **6**, № 4—5, 1941.
3. Рыжков В. Л. и Громыко Е. П. Некоторые данные о способе накопления вируса табачной мозаики в растении. Микробиология VII, № 8, 1938.
4. Рыжков В. Л и Смирнова В. А. Накопление вируса табачной мозаики при лишении растений азота. ДАН СССР 23, № 1, 1939.
5. Рыжков В. Л. и Смирнова В. А. Влияние недостатка и избытка кислорода на некротическую реакцию у Nicotiana glutinosa и на накопление вирусного белка мозаичной болезни табака. Микробиология XVI, № 3, 1947.
6. Смирнова В. А. Зависимость титра вируса табачной мозаики от условий питания растения. Микробиология IX, № 2, 1940.
7. Сухов К. С. и Вовк А. М. Зависимость репродукции вируса табачной мозаики от синтетической активности протеаз растения хозяина. ДАН СССР 57, № 6, 1947.
8. Сухов К. С. и Вовк А. Н. Зависимость репродукции вируса табачной мозаики от стадии развития растения хозяина. Агробиология, № 4, 1947.
9. Bawden F. C. and Kassanis B. Some effects of host-plant nutrition on the multiplication of viruses. Ann. Appl. Biol., **37**, No. 2, 1942.
10. Best W. The effect of light and temperatures on the development of primary lesions of the viruses of tomato spolted wilt and tobacco mosaic. Austr. J. Exp. Biol. Med. Sci., **14**, No. 3, 1936.
11. Meneghini M. and Delwiche C. C. The multiplication of tobacco mosaic virus in the host tobacco plant. J. Biol. Chem., **189**, No. 1, 1951.
12. Silberschmidt K. and Torris L. Algumos obserçoes sobre o da acumulaç a o do Nicotiana virus I em folhes de Fumo. Arg. J. Biol. **15**, 97, 1944.
13. Spencer E. L. Influence of nitrogen supply on the rate of multiplication of tobacco mosaic virus. Plant. Physiol., **16**, No. 2, 1941.

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ НА УЛУЧШЕНИЕ БРОДИЛЬНЫХ СВОЙСТВ СПИРТОВЫХ РАС ДРОЖЖЕЙ

С. С. Лещинская

Качество дрожжей имеет большое значение для производства спирта. Недоброды, получаемые из-за плохих дрожжей, приводят к значительному материальному ущербу. Применяемые в настоящее время расы спиртовых дрожжей XII, Я и др. выделены еще в начале XX в. Они хотя и обладают некоторыми положительными свойствами, однако имеют и ряд недостатков, которые зачастую проявляются в производственных условиях. Совершенно естественно, что выведение производственно активных спиртовых рас является актуальной и неотложной задачей. По наблюдениям работников спиртовых заводов, чистые культуры дрожжей, рассылаемые лабораториями на спиртовые заводы, обыкновенно вначале сбраживают заторы хуже, чем те же дрожжи после применения их в производстве в течение некоторого времени. С течением времени одни из этих дрожжей приобретают бо́льшую активность и устойчивость к инфекции, другие же, наоборот, снижают свою первоначальную бродильную способность. Но так как на большинстве спиртовых заводов в начале каждого производственного сезона разводят новые дрожжи из лабораторных культур, то накопившиеся полезные свойства у производственных дрожжей пропадают вместе со сменой культуры.

На основании этих наблюдений возникла мысль заняться отбором более активных рас спиртовых дрожжей среди длительно применявшихся в производстве; это позволило бы выявить наиболее эффективные для производства спирта штаммы дрожжей. С этой целью были проведены сравнительные изучения лабораторных и производственных культур дрожжей рас XII и Я.

Разрабатывая вопрос о выведении более активных штаммов дрожжей для производства спирта, мы исходили из основных положений мичуринской теории об изменчивости и приспособляемости организмов соответственно условиям внешней среды.

Объекты и методы исследования

Объектами для исследований в настоящей работе были: лабораторные штаммы дрожжей рас XII и Я, высылаемые спиртозаводам лабораториями в виде агаровых культур, и штаммы дрожжей тех же рас, выделенные на спиртозаводах: Мироцком, Кировском, Кремнянском, Первенец-Кубанском, Плахтянском, Трилесском; Кавказском, Андрушевском и Лохвицком.

Изучались морфологические и физиологические особенности этих штаммов дрожжей. Производственные штаммы отличались от лабораторного: 1) полиморфизмом клеток в культурах, применявшихся в производстве не больше трех месяцев; 2) характером роста на различных питательных средах (жидком сусле, солодовом агаре и солодовой желатине) и формой гигантских колоний на сусло-желатине.

Дрожжи, применявшиеся в производстве шесть месяцев, уже не отличались отчетливым полиморфизмом клеток, но своим размером они были значительно больше дрожжей лабораторного штамма.

Полиморфизм рассматривается рядом исследователей как отрицатель-

ное явление, свидетельствующее о ненормальном состоянии дрожжей. Можно предположить, что полиморфизм дрожжевых клеток у производственных штаммов, применявшихся в производстве не более трех месяцев, возникает в результате резкой перемены условий культивирования при переводе дрожжей из лабораторных условий в производственные. Дрожжи, попадая в производство, начинают приспосабливаться к новым для них условиям. В результате естественного отбора и акклиматизации дрожжевые клетки становятся более устойчивыми и более однообразными по величине и форме. Возможно, что именно по этой причине явление полиморфизма не наблюдается у штаммов, применяемых в производстве более продолжительное время.

Физиологические особенности дрожжей устанавливались путем опытных брожений. Энергия брожения определялась по методу Кирова.

Лабораторные опыты

Результаты опытов показывают, что: 1) производственные штаммы на стерильном солодовом сусле разбраживаются быстрее лабораторного штамма расы XII; 2) производственные штаммы дают лучшие показатели сбраживания, чем лабораторные (табл. 1).

Таблица 1

Сбраживание солодового сусла лабораторными и производственными штаммами дрожжей расы XII

Показатели брожения	Дрожжи	
	лабораторные	производственные
Отброд в %	3,6	2,9
Несброженный сахар в % . .	3,762	3,014
Число клеток после брожения в 1 мл в млн	180	214/196
Количество выделившегося CO_2 в 1 час в 100 мл бражки	22,7	28,0

У производственных штаммов кривая выделения углекислого газа отличается крутым падением, а у лабораторного штамма она растянута, с тупой вершиной.

Размножение дрожжевых клеток у производственных штаммов было несколько интенсивнее, чем у лабораторных. Число клеток, находящихся во взвешенном состоянии у производственных штаммов, превышало таковое у лабораторных дрожжей. Оно было наибольшим в период максимальной энергии брожения; с падением энергии брожения оно заметно убывало. Общее число клеток после брожения у производственных штаммов было также выше.

Учитывая, что эти исследования были проведены со штаммами, применявшимися в производстве не свыше трех месяцев, выводы нельзя было считать окончательными. Поэтому работа была продолжена со штаммами дрожжей, применяемыми в производстве более продолжительное время.

Исследования имели своей задачей:

1) выявление различий между производственными штаммами дрожжей расы XII и лабораторным штаммом той же расы в условиях, близких к производственным;

2) определение особенностей дрожжей, применявшихся в производстве более трех месяцев;

3) проверку лабораторных данных в производственных условиях. С этой целью были исследованы лабораторный штамм дрожжей расы XII и производственные штаммы той же расы, применявшейся в производстве четыре и шесть-семь месяцев.

При постановке опытных брожений вместо солодового сусла применялись нестерильные ячменные заторы. Концентрация заторов составляла в среднем 17% и кислотность 0,4°.

Были изучены следующие производственные штаммы дрожжей расы XII: мироцкий, кировский, плахтянский, поповский, трилесский, краснослободский, 2-й поповский, 2-й плахтянский, 2-й краснослободский, и 2-й трилесский. Первые шесть штаммов применялись в производстве четыре месяца, последние четыре штамма — шесть-семь месяцев. Штаммы обозначены соответственно наименованиям заводов, на которых они были выделены.

Результаты исследований показали, что производственные штаммы дрожжей расы XII при культивировании на разных питательных средах отличались от лабораторного штамма рядом особенностей. Так, например, четырехмесячные производственные штаммы дрожжей расы XII характеризовались большим разнообразием размеров и формы клеток. Штаммы дрожжей, применявшихся в производстве шесть-семь месяцев, обладали уже меньшим полиморфизмом клеток. По характеру роста на разных питательных средах указанные штаммы отличались мало. Наиболее резко вариировали гигантские колонии на сусло-желатине. Вариации в структуре гигантских колоний наблюдались у одного и того же производственного штамма после четырех-семи месяцев применения на производстве.

При изучении культуральных и морфологических свойств наблюдались явления, заслуживающие внимания. При рассеве культуры Трилесского производственного штамма на сусложелатине развилось два вида дрожжевых колоний. Одни колонии желтоватого цвета, блестящие, жирные, выпуклые с ровными краями, состоящие из дрожжей овальной формы, длиной 6—9 μ, шириной 4,5—6 μ. Другие колонии плоские, сухие, молочнобелого цвета, шероховатые с волнистыми краями, состоящие из дрожжей продолговатой формы, длиной 3—9 μ, шириной 3—4,5 μ.

При культивировании плахтянского четырехмесячного штамма дрожжей на суслоагаре среди обычных белых колоний появились колонии бурого цвета. Побурение начиналось с краев, затем постепенно распространялось по всей колонии. Микроскопирование этих колоний показало присутствие дрожжей, резко отличавшихся по форме от дрожжей белых колоний. Дрожжи из бурых колоний были небольшого размера, овальной, слегка вытянутой формы, разнообразные по величине. Оба типа обладали нормальными бродильными свойствами.

Эти данные показывают, что в производственных условиях изменяются свойства дрожжей. Изучение закономерностей этого процесса дало бы возможность отбирать те формы дрожжей, которые лучше приспособились к производственным условиям и обладают ценными свойствами для спиртового производства.

При сбраживании нестерильных ячменных заторов производственными штаммами дрожжей установлено следующее.

1. Производственные штаммы дрожжей XII размножаются сильнее лабораторного штамма той же расы (табл. 2).

2. Некоторые производственные штаммы дрожжей расы XII, в частности штаммы, использованные в производстве в течение шести-семи месяцев, дали лучшие качественные показатели брожения.

Более низкие отбродy:

лабораторный штамм — 1,64%; кировский — 1,24%; лабораторный — 1,27%; поповский — 1,12%; 2-й поповский — 0,64%;

Таблица 2

Размножение различных штаммов дрожжей

Название дрожжей	Число клеток в конце брожения в 1 мл в млн
Лабораторный штамм дрожжей расы XII трехмесячный	149
Трилесский штамм	172
2-й трилесский штамм (семимесячный)	200

Более высокую степень сбраживания:
лабораторный штамм — 86,82; плахтянский — 87,10%; лабораторный штамм — 87,33%; 2-й поповский — 89,18%.

Положительные результаты лабораторных опытов послужили поводом для проверки эффективности производственных штаммов дрожжей расы XII и лабораторного штамма той же расы в производственных условиях.

Производственные опыты

Опыты проведены на Краснослободском спиртовом заводе в 1938 г. На этом заводе дрожжи расы XII применялись в производстве без перерыва в продолжение семи месяцев. Режим производства был следующий: концентрация картофельных заторов 18°, кислотность 0,3—0,4°, концентрация дрожжевого сусла 18°, кислотность после молочнокислого закисания 1,2°, температура складки 26°, температура брожения 28—30°, продолжительность брожения 48 часов. При проведении опытов выяснялись: 1) сбраживание заторов дрожжами штамма Краснослободского завода и лабораторным штаммом расы XII; 2) энергия брожения указанных штаммов дрожжей в дрожжевых и бродильных чанах и 3) динамика размножения исследуемых штаммов дрожжей в дрожжевых и бродильных чанах.

В опытных бражках учитывались отброд, кислотность, несброженные сахара, инфицированность, упитанность дрожжей, общее число и процент мертвых дрожжевых клеток.

Результаты производственных опытов показали следующее.

1. Энергия брожения краснослободских дрожжей выше, чем энергия брожения лабораторного штамма дрожжей расы XII. Максимальное количество сахара, сброженного краснослободскими дрожжами в бродильных чанах, в среднем достигало 1,93 г., а у лабораторного штамма расы XII — 1,60 г., соответственно в дрожжевых чанах — 2,72, против 2,44 г.

2. Кривые брожения краснослободских дрожжей отличались резким подъемом и высоким максимумом (рис. 1 и 2).

3. Энергия размножения краснослободских дрожжей несколько выше, чем лабораторного штамма дрожжей расы XII (табл. 3).

Производственные опыты целиком подтвердили результаты лабораторных исследований. При сбраживании заторов лабораторным и производственными штаммами дрожжей расы XII оказалось, что дрожжи, примененные в производственных условиях в течение шести-семи месяцев, акклиматизировались и приобрели положительные для производства свойства. Это дает основание предполагать, что продолжительным и систематическим культивированием дрожжей в производстве можно создать более эффективные штаммы, чем культивируемые в лабораторных условиях.

Положительные результаты, полученные нами по изучению производ-

ственных штаммов дрожжей расы XII, дали основание в 1948 г. перенести исследования на паточные заводы, где наиболее распространенной культурой дрожжей является раса Я.

Опыты приводились по указанной выше методике. Средой для брожения служило паточное сусло (концентрация 20°, кислотность 0,4).

В 1948 г. нам удалось выделить три производственных штамма расы Я: 1) андрушевский штамм, применявшийся в производстве с 1945 по 1948 г.; 2) уладовский штамм, применявшийся в производстве с 1945 по 1947 г.; 3) иваньковский штамм, применявшийся в производстве в течение одного года.

В табл. 4 приведены данные о свойствах этих штаммов.

Из табл. 4 видно, что показатели брожения у производственных штаммов на стерильном паточном сусле выше, чем у лабораторного штамма расы Я: больший выход спирта и несколько интенсивнее размножение.

В производстве дрожжи находятся в более благоприятных условиях питания, аэрации, температуры, и, естественно, что при этом происходит образование наиболее сильных клеток, которые в дальнейшем составляют подавляющую часть популяции производственного штамма. Таким образом, длительным культивированием дрожжей в производственных условиях можно получить более активные штаммы дрожжей.

Установив этот факт на большом экспериментальном материале, мы заинтересовались вопросом, насколько постоянно улучшение свойств у производственных дрожжей и будут ли они ослабляться при возврате дрожжей в исходные лабораторные условия.

С этой целью производственные штаммы дрожжей культивировались в лабораторных условиях в течение трех — шести месяцев и более, а затем сопоставлялась бродильная способность свежевыделенного производственного штамма с ранее выделенным, хранящимся в лаборатории штаммом. и с контролем.

Результаты опытов сведены в табл. 5 в виде средних данных.

Из таблицы 5 видно, что пребывание в лабораторных условиях в тече-

Таблица 3

Динамика размножения и почкования в дрожжевых и бродильных чанах (средние данные)

Дрожжевые чаны								Бродильные чаны									
Краснослободские дрожжи				Лабораторный штамм расы XII				Краснослободские дрожжи					Лабораторный штамм расы XII				
складка	через 6 час.	через 12 час.	через 18 час.	через 24 часа	складка	через 6 час.	через 12 час.	через 18 час.	через 24 часа	конец залива	через 12 час.	через 18 час.	через 24 часа	через 48 час.	конец залива	через 12 час.	через 18 час.	через 24 часа	через 48 час.
30/28,8	79,3/77	143,7/69	210/28	230/17	35/31	54/47	111/71	165/34	202/19	72/69	161/58,7	204/27	212/18	248,3/14,5	48,4/44	133,3/65,3	198,1/34,7	196/23	225/13

Примечание. Числитель дробей показывает общее число дрожжевых клеток в млн. в 1 мл, знаменатель — число почкующихся клеток в млн. в 1 мл.

Таблица 4

Характеристика производственных штаммов дрожжей

Название штамма	Алкоголь в объемных %	Выход спирта на 100 г сахара в мл	Число клеток в 1 мл в млн.
Контроль — раса Я (лабораторная)	8,07	58,43	124,2
Андрушевский штамм	8,62	62,41	147,8
Уладовский штамм	8,65	62,62	149,0

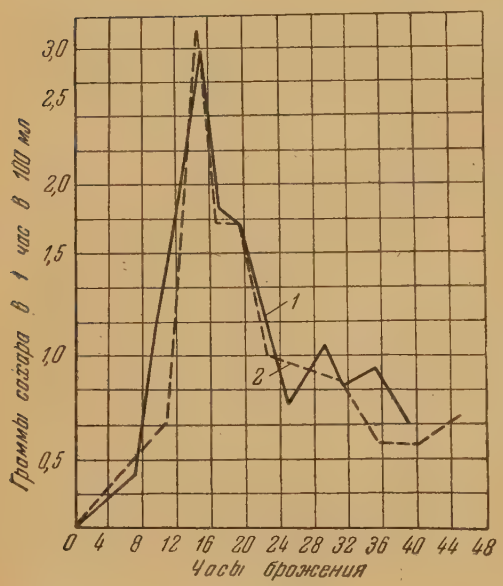

Рис. 1.

1—Р XII лабораторный штамм; *2* — Р XII краснослободский штамм

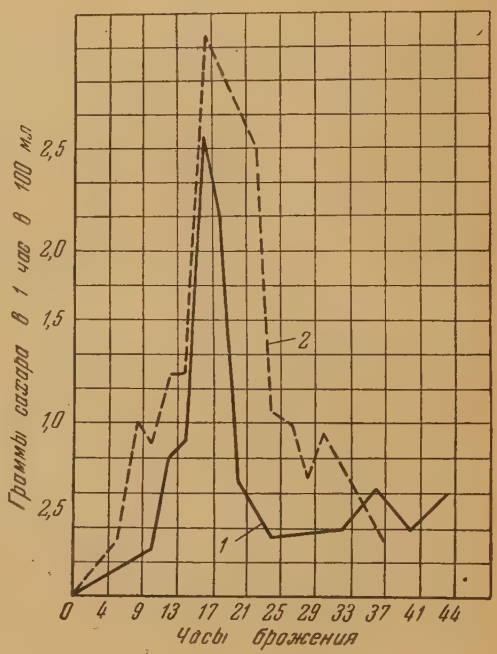

Рис. 2.

1 — XII — лабораторный штамм; *2* — XII краснослободский штамм

ние восьми месяцев несколько ослабило бродильную энергию производственного штамма. Аналогичные результаты были получены также при испытании уладовского производственного штамма (табл. 6).

Таблица 5

Характеристика андрушевского производственного штамма

Название штамма	Алкоголь в объемных %	Выход спирта на 100 г сахара в мл	Число клеток в мл в млн
Контроль — раса Я	8,07	58,43	124,2
Свежевыделенный андрушевский штамм	8,62	62,41	147,8
Андрушевский штамм после восьмимесячного пребывания в лаборатории	8,23	59,56	138,0

Таблица 6

Характеристика уладовского производственного штамма

Название штамма	Алкоголь в объемных %	Выход спирта на 100 г сахара в мл	Число клеток в 1 мл в млн
Уладовский производственный штамм свежевыделенный . .	8,65	62,62	149,2
Уладовский после шестимесячного пребывания в лаборатории	8,04	58,50	118
Контроль — раса Я	7,85	57,12	118

Из полученных данных следует, что производственные штаммы после шестимесячного пребывания в лабораторных условиях по сравнению с свежевыделенными штаммами ослабевают, но все же остаются более эффективными по сравнению с лабораторным штаммом. Это подтверждает существующее мнение о пластичности микроорганизмов и о быстром их приспособлении к новым условиям существования. Это обстоятельство открывает широкие возможности для выведения новых культур, обладающих положительными производственными свойствами. Кроме быстроты размножения и полноты сбраживания, представлялось интересным проверить также и устойчивость разных штаммов к инфекции, для чего последующие опыты были поставлены на нестерильном паточном сусле (концентрация 20, кислотность 0,4°) в склянках емкостью в 4 л.

Результаты представлены в табл. 7.

Таблица 7

Сравнительная характеристика брожения штаммов дрожжей на нестерильном паточном сусле

Название штамма	Алкоголь в объемных %	Выход спирта на 100 г сахара в мл	Кислотность в ° Т
Контроль — раса Я . . .	8,42	61,18	0,6
Уладовский штамм . . .	8,51	61,62	0,5
Андрушевский штамм . .	8,62	62,41	0,5

Из таблицы видно, что и в нестерильных условиях производственные штаммы дают также лучшие результаты брожения. Наиболее активным оказался андрушевский штамм.

Параллельно изучалась энергия брожения производственных и лабораторных штаммов по методу Кирова.

С этой целью двухсуточная культура соответствующего штамма, выросшая на солодовом сусле, вносилась в колбу с паточным суслом (концентрация 10,0, кислотность 0,4°), помещалась в водяную баню при температуре 28—30°. Производилось определение быстроты поднятия жидкости в приборе Кирова под влиянием выделившейся углекислоты через каждый час от начала и до конца процесса брожения. Результаты выражались в граммах сахара, сброженного дрожжами за 1 час в 100 мл. бражки. Полученные данные представлены в табл. 8 и на кри-

вых (рис. 3 и 4). Характер кривых брожения у всех штаммов дрожжей одинаковый, но у производственных штаммов, в частности у андрушев-

Таблица 8

Энергия брожения различных штаммов дрожжей

Часы после начала брожения	Количество сахара в граммах, сброженного дрожжами в 1 час на 100 мл бражки			
	контроль	после 6-месячн. пребывания в лаборатории	Андрушевский свежий	уладовский
2 часа	0,049	0,048	0,041	0,060
3 »	0,129	0,132	0,139	0,130
4 »	0,189	0,237	0,253	0,190
5 часов	0,297	0,332	0,328	0,311
6 »	0,376	0,399	0,370	0,360
7 »	0,426	0,465	0,482	0,426
8 »	0,465	0,482	0,522	0,522
9 »	0,465	0,492	0,544	0,482
10 »	0,448	0,426	0,522	0,465
11 »	0,382	0,263	0,365	0,355
12 »	0,358	0,284	0,278	0,259
Всего за 10 часов	3,484	3,560	3,844	3,560

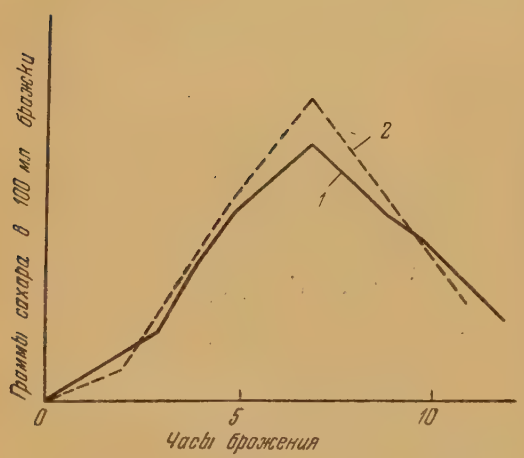

Рис. 3.

1 — контроль — лабораторный штамм; *2* — андрушевский производственный штамм

Рис. 4.

1 — контроль, лабораторный штамм; *2* — андрушевский производственный штамм

ского, кривые отличаются более резким подъемом и более высоким максимумом. Брожение протекает интенсивнее и быстрее. Максимальное количество сахара, сброженного андрушевскими дрожжами в 1 час на 100 мл бражки, достигает 0,522—0,544 г против 0,465 в контроле.

Показатели энергии брожения целиком подтвердили данные, полученные по методике опытных брожений. Штаммы, длительно культивировавшиеся в производстве, выбраживают глубже и быстрее, чем контрольный лабораторный штамм. При возврате же в исходные лабораторные условия и продолжительном пребывании в этих условиях энергия брожения у производственных штаммов несколько снижается, но все же остается более высокой, чем в контроле. Если сравнить интенсивность

размножения производственных штаммом — 149 млн. клеток в 1 мл против 129 млн у лабораторных, то особенно большой разницы не отмечается. Это позволяет предположить, что более глубокое выбраживание заторов идет за счет большей бродильной активности дрожжевых клеток у производственных штаммов.

Получив совпадающие результаты по лабораторным опытам, проведенным по разным методикам, мы разослали андрушевский штамм на ряд спиртозаводов. Применение этого штамма на спиртозаводах дало положительные производственные результаты.

Выводы

1. Длительное культивирование дрожжей в производственных условиях улучшает их бродильные свойства. Улучшение свойств следует объяснить приспособлением к специфичным условиям культивирования в производстве, включающим оптимальные условия питания, температуры, аэрации и т. д. и способствующим отбору наиболее сильных клеток, составляющих популяцию производственного штамма.

2. Выделенные в 1948 г. три производственных штамма расы Я — андрушевский, уладовский и иваньковский — дают лучшие показатели брожения по сравнению с музейной культурой этой же расы.

3. Наиболее активным из выделенных штаммов является андрушевский производственный штамм, что позволяет рекомендовать его для широкого внедрения на спиртозаводах.

4. Обнаруженное улучшение свойств дрожжей, приобретенное при длительном применении их в производстве, открывает возможность селекции более эффективных штаммов дрожжей для спиртового производства.

Киевский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института спиртовой промышленности

Получено 30.VI.1950 г.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ В СССР

(Обзор)

М. В. Горленко и *Г. А. Дьякова*

Среди бактериальных болезней растений, встречающихся в Советском Союзе, бактериозы плодовых деревьев являются наименее изученными.

Если общее количество опубликованных в СССР работ по бактериозам растений составляет около 400 названий, то бактериозам плодовых из них посвящено всего около 35 работ. При этом почти все они содержат сведения о бактериальном корневом раке (Bact. tumefaciens Sm. et Tows.) и недостаточно точные указания о наличии в нашей стране бактериального ожога плодовых деревьев, вызываемого Bact. amylovorum (Bur.) Serb. О других бактериозах имеются весьма скудные сведения.

Задачей настоящего обзора является критический разбор данных о наличии в СССР тех или иных бактериозов плодовых деревьев, а также привлечение внимания исследователей к изучению этих болезней в нашей стране.

I

В зарубежной печати имеется довольно большое количество описаний разнообразных бактериальных болезней плодовых деревьев.

Помимо мало распространенных заболеваний, существуют три основных типа бактериозов.

1. Bact. amylovorum (Bur.) Serb. вызывает «ожог» (некроз) коры плодовых деревьев, почернение почек, листьев, гибель цветов, завязи.

Характерным признаком служит выделение из трещин пораженной коры капель жидкости молочного цвета. Болезнь приурочена преимущественно к семечковым породам, особенно к грушам. Однако ею поражаются и другие растения из семейства розоцветных.

2. Bact. cerasi (Griff.) Elliot вызывает быстрое отмирание почек весной, растрескивание коры без образования капель жидкости. Поражение в этих случаях не заходит в глубь ветвей, как это имеет место при некрозе, а ограничивается лишь поверхностным слоем. Резкого различия в свойствах Bact. cerasi и Bact. amylovorum нет, но серологически эти виды отличны друг от друга. По своим свойствам к Bact. cerasi близки такие виды бактерий, как Bact. prunicola, Bact. morsprunorum, Bact. syringae, Bact. citriputeale, Bact. utiformica, Bact. cerasi v. prunicola и ряд других.

Поражаются Bact. cerasi преимущественно косточковые породы плодовых.

3. Bact. pruni E. F. Smith вызывает появление дырчатых пятен на листьях, образование мелких (с выделением камеди) пятен на плодах, а также ожог коры. Тип поражения данной бактерией по своим симптомам близок к поражению косточковых грибом Ciasterosporium carpophilum. Заболевание косточковых, вызываемое Bact. pruni, является одной из наиболее вредоносных болезней этих культур в США.

Насколько близко по своим свойствам стоят вышеперечисленные возбудители бактериозов плодовых деревьев, можно судить по данным табл. 1.

Таблица 1

Свойства возбудителей основных бактериозов плодовых деревьев

Название бактерий	Цвет колоний	Окраска по Граму	Индол	Цитраты	Гидролиз крахмала	Молоко		Разжижение желатины	Кислота		
						свертывание	пептонизация		сахароза	глюкоза	лактоза
Bact. amylovorum	Белые	—	—	—	—	+		сл.	+	+	+
Bact. cerasi	Белые, иногда флуоресцируют	—	—	—	—	+		+	+	+	+
Bact. pruni	Желтые	—	+	+	— или слабый	+	+	+ медленное	+	+	+
Bact. armeniacum	Светло-желтые	—	—	+	—	+	+	—	+	+	+

Свойства других возбудителей бактериозов плодовых почти не отличаются от свойств только что описанных. Можно считать, что все эти бактерии являются штаммами одного из указанных в таблице видов.

II

В Советском Союзе до недавнего времени имелись достоверные сведения лишь о поражении плодовых деревьев Bact. tumefaciens. При этом многие лица не только отмечали наличие болезни по внешним признакам, но и изолировали и изучали возбудителя (Израильский, Капшук). Первые исследования по другим бактериозам плодовых деревьев относятся к 1940 г., когда появился сразу ряд работ, указывающих на наличие в нашей стране нескольких бактериальных болезней указанных культур.

В работе Сербинова (1940) говорится о наличии в СССР Bact. pruni. Несколько раньше этот бактериоз указывался и в сводке Взорова (1938). Израильский и Степунина (1940) описали поражение косточковых Bact. cerasi. Описание этого же бактериоза встречаем и в работе Взорова (1938). Наконец, Паносян и Мирзабекян (1940) описывают бактериальную болезнь абрикосов в Армении, которая, по их мнению, вызывается новым видом бактерии. Авторы позднее дали ему название Bact. armeniacum.

Таким образом, оказалось, что у нас распространены почти все важнейшие бактериозы плодовых, встречающиеся за границей (за исключением Bact. amylovorum). Кроме того, имеется специфичный для СССР бактериоз абрикосов. Сведения о распространении этих бактериозов приводятся в табл. 2.

К числу наиболее распространенных в СССР бактериозов плодовых деревьев относится Bact. cerasi. Возбудитель этой болезни поражает многие плодовые культуры, что обеспечивает ему широкое распространение и создает большие возможности для сохранения инфекции в естественных условиях.

Таблица 2

Бактериозы плодовых деревьев и их распространение

Возбудитель	Болезнь	Поражаемые культуры	Страна, где болезнь встречается
Bact. amylovorum (Bur.) Serb.	Ожог цветов, коры, листьев	Преимущественно груши, яблоки	США, Япония, Новая Зеландия
Bact. cerasi (Griff.) Elliot.	Ожог побегов, почек, рак ветвей	Косточковые	США, Британская Колумбия, СССР
Bact. pruni Sm.	Дырчатая пятнистость листьев, пятнистость плодов	Преимущественно косточковые	США, Бразилия, Япония, Италия, Голландия, Австрия, СССР
Bact. armeniacum Panos. et Mirsab.	Увядание молодых побегов	Абрикос, персик	СССР
Bact. tumefaciens Sm. et Tows.	Рак корней	Все плодовые деревья	Повсюду

Целесообразно ли выделение нового вида, поражающего абрикосы и персики в Армении? По своим свойствам он стоит ближе всего к Bact. pruni (табл. 1). Однако по симптомам болезни, вызываемые этими бактериями, довольно резко различаются. Так, Bact. pruni вызывает пятнистость листьев, а Bact. armeniacum — увядание их. Кроме того, эти два вида различаются по специализации: Bact. pruni поражает все косточковые, а Bact. armeniacum, по данным опытов Мирзабекян, поражает только абрикосы и персики и не поражает других косточковых. От Bact. cerasi Bact. armeniacum отличается цветом колоний, способностью редуцировать нитраты, образовывать кислоту на лактозе, а также более узкой специализацией. Ввиду сказанного выделение нового вида (Bact. armeniacum Panos. et Mirsab.) вполне оправдано.

III

Первые сведения о наличии в пределах нашей страны заболевания плодовых деревьев, вызываемого Bact. amylovorum, принадлежат Сербинову. В 1915 г. им было описано поражение коры яблонь из Курска и Закавказья, поражение груш из Крыма и персиков из Средней Азии. Характерного поражения цветов обнаружено не было. Насколько большое значение придавалось находке Сербинова, можно судить по статье известного в то время садовода Гинценберга (1914) под заглавием «Вниманию садовладельцев», в которой автор предупреждал о появлении этой опасной болезни плодовых деревьев. Однако Потебня (1914), посетивший те же сады, где Сербиновым были найдены образцы больных деревьев, пишет, что он обнаружил «сильное повреждение коры многих старых деревьев с выделением в нескольких местах водянистой молочной жидкости (характерных молочных капель камеди не наблюдалось). Заражение здоровых молодых яблонь культурой, полученной мною из коры этих деревьев, дало отрицательный результат. Так как дальнейшие наблюдения и опыты я пока не имел возможности закон-

чить, то вопрос о существовании этой болезни в России для меня представляется невыясненным». Следует отметить, что в более поздних работах Сербинов не возвращался к вопросу о наличии в России Bact. amylovorum, хотя в своей основной работе писал, что эта болезнь у нас широко распространена. Кроме того, описание выделенных из коры больных деревьев бактерий у Сербинова крайне неполное, а патогенность их осталась недоказанной. Между прочим, из коры больных персиков, наряду с Bact. amylovorum, была выделена другая флуоресцирующая бактерия, роль которой осталась невыясненной. Возможно, что она-то и была истинным возбудителем болезни, так как Bact. cerasi относится к группе флюоресцирующих бактерий.

Савулеску (Savulescu) (1940) сообщает о поражениях яблонь и груш Bact. amylovorum, имевших место в Молдавии в 1936—1941 гг. Следует отметить, что наличие этих заболеваний констатировано только по внешним признакам. Проводимые Савулеску симптомы болезни довольно близко стоят к описанным в США симптомам поражения яблонь и груш Bact. amylovorum. В частности, им отмечается почернение почек и листвы, образование камеди на пораженных ветвях и стволах. Однако возбудитель заболевания им изолирован не был, а близкие симптомы поражения на плодовых деревьях вызывает и Bact. cerasi.

В архиве лаборатории бактериозов Московской станции защиты растений ВИЗР имеется специальный доклад Ходаковского (1938) о бактериозах растений. В этом докладе говорится, что большое распространение в садах Крыма имеет бактериальный ожог цветов айвы, мушмалы, яблони и груши. «Выделенные нами из пораженных растений чистые культуры,— пишет Ходаковский,— и микробиологический анализ показали, что мы имеем дело с Bact. amylovorum». К сожалению, описания свойств изолированных бактерий и результатов испытания патогенности выделенных штаммов не имеется. Поэтому трудно судить об идентичности их с каким-либо из известных возбудителей бактериозов плодовых деревьев.

В том же архиве хранится доклад Взорова, из которого следует, что Bact. amylovorum не была им выделена, несмотря на то, что исследовался материал из ряда районов СССР. Зато им были выделены возбудители других бактериозов плодовых деревьев.

Такие неопределенные и противоречивые данные о наличии в СССР Bact. amylovorum заставили Степанова в справочнике агронома по борьбе с болезнями растений написать: «Определенных данных о наличии этой очень опасной болезни (Bact. amylovorum.— *М. Г.*) в пределах СССР нет». Карантинная лаборатория Министерства сельского хозяйства СССР, проводившая много исследований заболеваний плодовых деревьев, ни разу не нашла Bact. amylovorum, зато констатировала наличие Bact. cerasi.

Однако за последние годы известное распространение в нашей стране получило заболевание плодовых деревьев, которое по своим внешним признакам напоминает бактериальный ожог, вызываемый Bact. amylovorum.

Давыдов и Верещагин (1948) сообщают о появлении бактериального ожога груш. Заболевание это характеризуется быстрым побурением, а затем почернением и засыханием весной побегов, цветов, листьев.

У больных растений поражается сосудистая система, древесина, кора. Пораженная кора буреет, вдавливается и сморщивается, а позднее на ней образуются трещины.

Доказательством бактериального происхождения заболевания служит почернение проводящей системы в форме кольца или отдельных точек, что видно на поперечных срезах пораженных веток. Бактерии — возбудитель ожога — проникают внутрь растения через нектарники

цветов, водяные поры листьев, ранки на деревьях и ветвях, производимые человеком и насекомыми.

Бактериальным ожогом поражается в ряде мест и дикорастущий боярышник. Патогенные бактерии выделены нами из ряда образцов груш в 1950—1951 гг.

В результате анализа материалов о наличии и распространении в Советском Союзе Bact. amylovorum можно прийти к следующим выводам.

1. В настоящее время в ряде районов СССР отмечены случаи заболевания плодовых деревьев, которое по своим признакам напоминает бактериальный ожог, вызываемый Bact. amylovorum.

2. Наличие Bact. amylovorum до сих пор в большинстве случаев определялось лишь по внешним признакам.

3. Не производилось разграничение «ожога» плодовых деревьев бактериального происхождения от ожога их в результате действия климатических факторов — мороза, солнца.

4. Хотя выделения бактерии — возбудителя ожога — производились Сербиновым и Ходаковским, однако полное описание свойств этих бактерий не было дано. Не была также доказана ими патогенность выделенных бактерий.

5. Сказанное выше свидетельствует о том, что наличие в Советском Союзе Bact. amylovorum не подтверждается достаточно убедительными доказательствами. Этот вопрос требует дальнейшей разработки.

6. Сходство свойств Bact. amylovorum и Bact. cerasi, а также симптомов заболеваний, которые они вызывают (табл. 1), создает известное затруднение в распознавании обоих заболеваний.

7. Есть основания считать, что Bact. amylovorum и Bact. cerasi представляют собой две ветви, имеющие общего предка. Одна из них — Bact. amylovorum — приспособилась к существованию на семечковых, а Bact. cerasi — на косточковых породах.

IV

В 1940 г. В. И. Сербинов, исследовавший пятнистость плодов и листьев абрикосов, пришел к выводу, что это заболевание очень часто вызывается не только грибом Clasterosporium carpophilum, как это считалось раньше, а также бактерией, вероятно Bact. pruni. Из пораженных плодов, листьев и камеди ветвей им были изолированы бактерии, близкие к Bact. pruni. Опыты искусственного заражения плодов и листьев изолированными бактериями дали положительные результаты. Взоров (1938) нашел эту бактерию в Азово-Черноморье на абрикосах. Есть данные о поражении в ряде мест Bact. pruni уссурийской сливы.

Надо полагать, что Bact. pruni распространена в СССР гораздо шире, чем это нам до сих пор известно. До недавнего времени все пятна на листьях косточковых, сопровождающиеся выпадением ткани, механически причислялись к заболеванию от Clasterosporium carpophilum. В действительности же и, вероятно, нередко мы имели дело не с грибом, а с бактериями. Массовое исследование возбудителя так называемой «дырчатой» пятнистости листьев и плодов косточковых даст нам возможность судить о действительных причинах этой болезни.

V

Несмотря на сильное распространение корневого рака, до сих пор неясен вред от этого заболевания. Имеются данные как о слабом воздействии болезни, так и о сильно угнетающем действии корневого рака на плодовые деревья. Такие разногласия происходят оттого, что изучение вреда от корневого рака велось в разных условиях произра-

стания деревьев. Все опыты, проводимые на фоне, благоприятном для плодовых деревьев, показывали, что вред от корневого рака невелик (опыты Яковлева и других). Есть указания, что даже в суровых сибирских условиях вред от корневого рака для высаженных в сад деревьев очень небольшой. В результате своих опытов Волошинова (1936) приходит к выводу, что наплывы корневого рака на корнях не нарушают нормального развития саженцев. Выпады растений иногда имеют место в случае расположения наплывов на корневой шейке растений, что приводит к снижению морозостойкости саженцев.

Случаи сильного вреда от корневого рака для взрослых деревьев весьма немногочисленны и имеют место тогда, когда деревца попадают в неблагоприятные условия произрастания. Особенно страдают больные саженцы при недостатке влаги. В связи с этим нам кажется, что вопрос о браковке саженцев при выпуске их из питомников следует решать таким образом: в районах с достаточным увлажнением и редкими засухами больные саженцы после обрезки наростов могут быть использованы для посадки (исключая растения, у которых сильно поражена корневая шейка). В районах с недостаточным увлажнением саженцы с любыми наростами на корневой шейке и на главном корне должны браковаться. Однако ни здесь, ни в предыдущем случае не должен браковаться весь питомник, а браковка должна производиться только индивидуально для растений, пораженных в указанной выше степени.

Основная борьба с корневым раком должна быть сосредоточена в питомниках и направлена на предупреждение самой возможности возникновения болезни. Возможно, что растения, зараженные в молодом возрасте, погибают. Те же деревца, которые мы видим с наростами на корнях, можно считать или позднее заразившимися или перенесшими болезнь. Поэтому главное внимание должно быть обращено на правильную с фитопатологической точки зрения закладку питомников. Почва питомника должна быть свободна от возбудителя корневого рака. Для этого перед посевом семян почву, предназначенную для питомника, следует продезинфицировать хлорной известью или другими дезинфекторами. Необходима также борьба с насекомыми, повреждающими корневую систему. Именно на этом должен быть сделан акцент в борьбе с корневым раком, а не на браковку целых питомников или уничтожение больных растений.

Отметим еще, что в книге Наумова (1934) мероприятия по борьбе с корневым раком рекомендуется начинать с подготовки питомников. Наоборот, в книге Барской и Поповой «Вредители и болезни плодово-ягодных культур» (1946) о подготовке питомников для получения здорового посадочного материала ничего не сказано. Основное внимание обращается на браковку и дезинфекцию больных саженцев. Указано также, что́ следует делать с питомниками, если они сильно заражены. Такая установка нам кажется неверной. О всех этих обстоятельствах и мерах, конечно, следует говорить. Однако в первую очередь, по нашему мнению, следует излагать мероприятия, направленные на то, чтобы больных саженцев вовсе не было.

VI

Из сказанного в предыдущих разделах видно, что бактериозы плодовых деревьев в СССР изучены еще сравнительно слабо. Поэтому бактериозы плодовых насаждений в СССР должны быть в ближайшие годы подвергнуты детальному изучению. Для группы бактериозов, поражающих надземные части деревьев, важнейшими задачами являются:

а) обследование плодовых насаждений СССР для выявления наличия и состава бактериальных болезней;

б) выделение возбудителей выявленных заболеваний и определение их;

в) изучение особенностей развития наиболее вредоносных заболеваний;

г) разработка мероприятий по ликвидации вреда от важнейших из выявленных бактериозов.

Что касается корневого рака, то здесь должен быть разработан комплекс мероприятий по предупреждению заболевания растений в питомниках и проведение его оценки в районном разрезе.

Московская станция защиты растений ВИЗР

Получено 30.VI.1950 г.

ЛИТЕРАТУРА

Авакян С. А. О новой болезни абрикоса. Доклады Академии Наук Армянской ССР, т. III, № 4, 1945.

Барская О. и Попова М. Вредители и болезни плодово-ягодных культур и борьба с ними, Московский рабочий, 1946.

Взоров В. И. Состав и распространение бактериозов с.-х. растений в Советском Союзе. Изв. Ростовской СТАЗРа, № 9, 1938.

Волошинова Б. А. Результаты обследования питомников Украины на зараженность их — зобоватостью (корневой рак) плодовых деревьев. Укр. ин-т соц. земледелия, 1936.

Гинценберг А. А. Вниманию садовладельцев (о бактериальном некрозе коры). Курское садоводство, плодоводство и огородничество, Курск, № 5, 1914.

Горленко М. В. Бактериальные болезни плодовых насаждений в СССР. XIV пленум секции защиты растений ВАСХНИЛ. Тезисы докладов. Москва, 1946.

Горленко М. В. Корневой рак плодовых деревьев и меры борьбы с ним. Объединенная сессия защиты растений ВАСХНИЛ, Тезисы докладов, вып. 1, Баку, 1949.

Гусев Г. В. и Никифорова Н. А. Календарь-справочник по борьбе с вредителями и болезнями с.-х. культур Сахалинской обл. Южно-Сахалинск, 1950.

Давыдов П. Н. и Верещагин Б. В. Главнейшие болезни и вредители плодово-ягодных культур в Алтайском крае и меры борьбы с ними. Горно-Алтайск, 1948. № 7, 1928.

Каппшук А. А. Бактериологическое изучение корневого рака плодовых деревьев. Изв. Сев.-кавк. ин-та защ. раст., т. I (VIII), № 2, 1933.

Израильский В. П. и Степунина А. В. Исследование бактериозов плодовых деревьев (персики и абрикосы) в Армении. Микробиология, IX, № 9—10, 1940.

Израильский В. П. Вопросы корневого рака плодовых деревьев. Сад и огород.

Мирзабекян Р. О. Бактериоз абрикосовых деревьев в Армянской ССР. Доклады ВАСХНИЛ, № 56, 1946.

Наумов Н. А. Болезни овощных и садовых растений. 1934.

Паносян А. И. и Мирзабекян. Бактериальная болезнь абрикосовых деревьев в Армянской ССР. Изв. Арм. ФАН, № 1—2, 1940.

Потебня А. Письмо в редакцию (о бактериальном некрозе коры — Bact. amylovorum). Курское садоводство, плодоводство и огородничество. № 8—9, 1914.

Сербинов В. И. Пятнистость абрикосов и борьба с этим заболеванием. Сталинабад, 1940.

Сербинов И. Л. Бактериальный некроз коры плодовых деревьев, вызываемый (Bact. amylovorus (Burill) Serb. Болезни растений, № 9, 1915.

Справочник по борьбе с болезнями растений (под редак. А. М. Сигрянского), 1936.

Справочник агронома по защите растений (под редакцией Н. А. Наумова и В. Н. Шеголева), 1948.

Харкина Г. А. Бактериальный ожог плодовых деревьев. Сад и огород, № 6, 1951.

Яковлев Н. А. Корневой рак плодовых деревьев. Защита растений, № 3—4, 1929.

Savulescu T. Starea fitosanitara in Romania in anul. 1940—1941. Tiparul romanesc institut de arte grafice str. sarindur, 16, 1943.

Светлой памяти учителя[1]

Д. И. ИВАНОВСКИЙ И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЧВЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

О. И. Щепкина

> «...наступит время, когда сельский хозяин будет получать желаемые результаты с такой же точностью и определенностью, с какой ныне лишь работают на фабриках» [8].

Мы привыкли связывать имя Дмитрия Иосифовича Ивановского с открытием фильтрующихся вирусов, с рядом проблем физиологии растений и упускаем из виду заслуги этого выдающегося ученого в вопросах почвенной микробиологии. Настоящая статья посвящается деятельности Д. И. Ивановского в этой области.

Вся научная работа Ивановского в течение так называемого петербургского периода и начала варшавского периода (с 1888 по 1903 гг.) была сосредоточена на вопросах физиологии низших организмов (по содержанию ее правильнее назвать, в нынешнем понимании, сельскохозяйственной микробиологией). Большое, если не решающее, место в этой работе занимали вопросы почвенной микробиологии. Кроме научных работ в этом направлении, Ивановский с 1895 г. читал в Петербургском университете необязательный курс по физиологии низших растений и в Технологическом институте преподавал микробиологию.

Научные труды Ивановского, его обзоры по почвенной микробиологии (1889, 1891 гг.), его участие в реферировании работ в сборниках, выпущенных Фаминцыным по всем разделам ботаники, в том числе и по микробиологии, его выступления на заседаниях почвенной комиссии Вольного экономического общества, на заседаниях Петербургского общества естествоиспытателей — посвящены вопросам микробиологии, связанным с сельским хозяйством, с почвоведением, с изучением физиологии бактерий и грибов (дрожжи) и их роли в круговороте веществ в природе.

Да и самое открытие вирусов Ивановским явилось логическим следствием его научных исследований и интересов в области сельскохозяйственной микробиологии (культура табака).

Ивановский был не только одним из первых преподавателей сельскохозяйственной микробиологии в университете, но его работа «Из деятельности микроорганизмов в почве» (1891 г.) представляет по существу первый более или менее систематический курс этой науки не только в России, но и за границей.

Чрезвычайно интересно отметить то, что в 1895 г., когда Ивановский начал чтение необязательного курса физиологии низших организмов в университете, Докучаев (1895) выступил со статьей о необходимости открытия в русских университетах кафедр почвоведения и учения о микроорганизмах, предвосхищая, таким образом, современное положение почвоведения среди биологических наук. Не надо забывать и то, что учеником Ивановского, им же оставленным при Петербургском университете, был С. П. Костычев, немало и продуктивно поработавший в области почвенной микробиологии.

---

[1] Автор статьи учился в 1918—1920 гг. у Д. И. Ивановского в Варшавском-Донском университете в Ростове на-Дону.

В этот же период своей деятельности Ивановский являлся соредактором журнала «Почвоведение», душой которого был Докучаев. Личные дружеские связи Ивановского и Докучаева продолжались до самой смерти последнего.

Ряд работ Ивановского (см. список литературы) посвящен вопросам почвенной микробиологии. В них Ивановский ставил и решал такие капитальные вопросы, как вопрос о связывании атмосферного азота в почве, вопрос о деятельности микроорганизмов в почве, о количестве микроорганизмов в почве и способах его определения, о старом и новом понятии почвы, о разложении безазотистых веществ, о превращении азотистых веществ в почве, о регенерации белков в почве, о влиянии внешних условий на деятельность микроорганизмов в почве.

Обстоятельный разбор литературы, высказывание собственных взглядов на поднятые вопросы, высокий теоретический их уровень, четкие практические выводы для сельского хозяйства характеризуют эти работы Ивановского. Остановимся на рассмотрении некоторых работ Ивановского.

Обзор, доложенный в 1889 г. почвенной комиссии Вольного экономического общества, «О связывании азота в почве» — Ивановский посвящает роли бобовых в связывании атмосферного азота и работам Бертло по фиксации азота почвой.

В науке существовало мнение, что фиксация атмосферного азота производится многочисленными видами микроорганизмов, свободно живущими в почве. Ивановский смотрел на этот процесс иначе и считал, что только немногие микроорганизмы, находясь в свободном состоянии, фиксируют атмосферный азот. Открытие Виноградским Clostridium pasteurianum, затем Бейеринком азотобактера показало, что прав был Ивановский. Представление же Ивановского о роли бобовых в связывании атмосферного азота, излагаемое в его физиологии растений (1919 г.), остается в основном правильным и до настоящего времени. Он пишет: «Все факты, послужившие основанием для теории симбиоза, оказываются еще мало обследованными и вся теория формулированною несколько поспешно. Несомненным представляется лишь самый факт усвоения азота при росте бобовых растений». И дальше: «И таким образом, как уже сказано, все основания формулированного учения о симбиозе (или, что то же, о взаимном паразитизме) оказываются шаткими. Вопрос настоятельно требует переисследования». Вместе с тем, в работе 1891 г. Ивановский отмечает, что «изучение этих бактерий подвинулось настолько, что оказалось возможным чисто практическое приложение его — прививка к почве этого микроба».

Перу Ивановского принадлежит и другая работа «Из деятельности микроорганизмов почвы», представляющая выдающийся научный труд, насыщенный новыми идеями, труд, равного которому не имелось в то время в мировой почвенно-микробиологической литературе. Эта работа доложена Ивановским также на заседании почвенной комиссии Вольного экономического общества 25 февраля 1891 г., на котором председательствовал Докучаев.

Обзор Ивановского охватывает более 100 литературных источников; при разборе существующих работ высказывается ряд новых оригинальных идей по различным вопросам почвенной микробиологии. Вот основные из них.

Прежде всего Ивановский (1891 г.) критикует химический подход к почве и обосновывает необходимость микробиологического подхода. Он разбирает вопросы: о количестве микроорганизмов в почве, их распределения, методы их учета, несовершенство этих методов. Одновременно он показывает, что растения в стерильной почве развиваются плохо (на основании опыта Лорана). Он пишет: «Физико-химические деятели (кислород, влажность, теплота, свет), которым еще так недавно приписыва-

лось исключительное влияние на химические метаморфозы почвы, в настоящее время все более и более отступают на второй план, их роль в большинстве случаев оказывается лишь посредствующей, они влияют на химические процессы почвы лишь постольку, поскольку от них зависит жизнь простейших организмов. Тот, кто в настоящее время хотел бы заняться исследованием химических превращений почвы, неминуемо должен сосредоточить свое внимание на изучении жизни и деятельности этих простейших живых существ. К тому же оказывается, что именно те процессы, от которых наиболее зависит плодородие почвы и которые поэтому предпочительно перед другими привлекают наше внимание, и находятся в наибольшей зависимости от жизнедеятельности микроорганизмов. Высшие растения и эти простейшие существа оказываются в такой тесной взаимной связи, что без одних, можно сказать, немыслимы другие».

Эти положения Ивановского предвосхищали учение Вильямса о почве.

Переходя к вопросам о разложении клетчатки (по работе Гоппе-Зейлера), Ивановский не соглашается с выводом автора, что возбудителем этого брожения является Bacillus amylobacter. Он настаивает на том, что при идентификации бактерий недостаточно базироваться только на сходстве бактерий под микроскопом и на одинаковом отношении их к красящим веществам. Решающее значение при этом должны иметь продукты жизнедеятельности бактерий. Резкое отличие продуктов метанового брожения клетчатки от продуктов брожения, вызываемого Bacillus amylobacter, заставляет Ивановского считать, что метановое брожение вызывается каким-то особым микробом, а не Bacillus amylobacter.

И в этом вопросе Ивановский оказался прав. Вопрос о возбудителе метанового брожения был блестяще разрешен через несколько лет Омелянским.

Исключительный интерес представляют идеи Ивановского, касающиеся разложения белков. «Разложение белковых тел в почве происходит при непосредственном участии микроорганизмов; что под влиянием анаэробов это разложение опасно и невыгодно для сельского хозяйства; напротив, под влиянием аэробных бактерий разложение белковых тел идет до конца, т. е. до образования углекислоты, воды, аммиака и сероводорода, т. е. таких веществ, которые прямо или косвенно увеличивают плодородие почвы». И дальше: «Я нарочно употребляю выражение «под влиянием аэробных бактерий» вместо «при доступе воздуха», так как это далеко не равнозначащие величины. Мы увидим ниже, что успешное развитие аэробных бактерий зависит не только от присутствия воздуха, но и от многих других еще условий, которые все должны быть выполнены для того, чтоб разложение органического вещества шло с желаемой полнотой». Ивановский считает ошибочным существовавший в начале 90-х годов взгляд на разложение белков как на результат работы одного определенного вида бактерий.

«Всего вероятнее потому думать,— писал он (1891 г.),— что и при разложении белковых тел принимают участие весьма различные микроорганизмы, и только при этом разделении труда сложное органическое вещество может быть превращено в такие простые продукты, как углекислота, вода, аммиак. Исследования с чистыми культурами определенных бактерий приобретают при этом особый интерес для разъяснения роли бактерий при разложении белковых тел, и нельзя не пожалеть, что таких исследователей до сих пор имеется немного».

Это предвидение Ивановского также весьма скоро оправдалось в ходе дальнейшего развития микробиологии.

По вопросу об аммонификации, вопреки мнению других ученых, считавших, что подобно тому как окисление аммиака осуществляется определенным организмом, так и отщепление аммиака из сложных азотистых

соединений должно осуществляться также определенным микроорганизмом,— Ивановский имел свое суждение. Он считал, что в этом отношении нет никакой необходимости признавать существование одного особого микроба, так как весьма многие бактерии способны разрушать сложные азотистые вещества с образованием аммиака. И это оказалось правильным. Здесь же, затрагивая проблемы нитрификации, Ивановский предсказывает открытие микроба, окисляющего азотистую кислоту в азотную. Останавливаясь на выделении почвой азота, он считает и этот процесс микробиологическим.

В этом труде Ивановского был дан разбор теории П. А. Костычева о регенерации в почве белковых тел. Низшие организмы, по Костычеву, «не только разлагают органические вещества и образуют питательные вещества для высших растений, но одновременно они сами питаются азотными соединениями и образуют из них сложные белковые вещества, т. е. они в этом отношении являются конкурентами высших растений. Это и есть проблема регенерации белков». По мнению Костычева, между содержанием азота в перегное и содержанием азота в тканях грибов должно быть известное соотношение.

Считая теорию П. А. Костычева в основном правильной и разъясняющей многие стороны этого вопроса, Ивановский отмечает ошибочность некоторых положений этой теории. Так, он считает ошибочным положение П. А. Костычева о том, что если органическое вещество содержит менее 5% азота, то при его разложении весь азот перейдет в плазму грибов. Ссылаясь на данные Роллена о соотношении между количеством регенерировавшего азота у сожженного в процессе дыхания безазотистого вещества и указывая, что в природных условиях это соотношение еще шире,— Ивановский доказывает, что часть азота, содержащегося в растительных остатках при разложении их в почве из-за недостатка безазотистых веществ, не будет регенерирована в белки, а выделится в виде простых соединений.

Ивановский писал (1891 г.): «Поэтому между содержанием азота в перегное и в плазме грибов едва ли существует какое-нибудь соотношение, кроме случайного».

Второй недостаток теории регенерации белков, по мнению Ивановского, состоит в том, что П. А. Костычев учитывает только деятельность грибов и совершенно не говорит о бактериях и о смене одних микроорганизмов другими.

Ивановский развил теорию П. А. Костычева о регенерации белков в почве дальше и впервые высказал ряд оригинальных идей о связи микробиологических почвенных процессов с питанием высших растений. Реферируя работу П. А. Костычева, Ивановский приблизился к пониманию аэробного и анаэробного процессов разложения растительных остатков, что впоследствии было блестяще разработано Вильямсом.

О роли микроорганизмов почвы как регуляторов миграции азота и агентов поглотительной способности почв в отношении азотистых соединений он писал (1891 г.): «Белковые вещества в почве постоянно разрушаются и вновь образуются под влиянием микроорганизмов. По мере разрушения и превращения в простейшие продукты (аммиак и азотную кислоту) эти последние переходят в почвенный раствор и отсюда поглощаются высшими растениями. Роль почвенных микроорганизмов относительно азотистых веществ, с этой точки зрения, во многом аналогична той, какую играет поглотительная способность почвы по отношению, например, калия: микроорганизмы не позволяют азотистым веществам чрезмерно концентрироваться в почвенном растворе и затем теряться с дренажными водами. По мере накопления простейших азотистых продуктов в почвенном растворе они начинают потребляться микроорганизмами (как и высшими растениями), вырастает новое поколение и почвенный раствор беднеет азотистыми соединениями. Но вслед за этим

и это поколение начинает гибнуть, так как среда делается неблагоприятной для его развития и оно должно уступить место другим микробам, более приспособленным к новым условиям существования: начинается новое разрушение, новое образование простейших продуктов, пригодных для питания высших растений, и т. д., постоянный круговорот изменений, представляющих разрушение и новообразование». Идеи эти оценены были лишь в XX столетии.

Затрагивая последний вопрос обзора (1891 г.) Ивановского о значении влияния среды на микроорганизмы, надо отметить, что он ставит вопрос о том, является ли процесс разложения органического вещества в почве химическим?

И отвечает вполне определенно, что это — процесс физиологический, связанный с жизнедеятельностью микроорганизмов, населяющих почву, и делает вывод, что внешние условия «влияют не на процесс химических превращений, а на жизнедеятельность почвенных микробов». Затем он разбирает влияние почвы, климата, рельефа (ссылаясь на работу Докучаева), растительного покрова на микроорганизмы почвы. В своих общих биологических воззрениях Ивановский стоял на позициях дарвинизма.

На торжественном собрании Варшавского университета 3 августа 1908 г. Ивановский говорил: «...ныне много говорится о кризисе дарвинизма, о новой теории эволюции, явившейся ему на смену, но мы увидим ниже, что во всем этом гораздо больше увлечения, чем действительности»...

Из этой же речи видно, что Ивановский считал дарвинизм «рабочей научной гипотезой», а не догмой, и указывал на необходимость дальнейшего развития дарвинизма путем экспериментального изучения наследственности, изменчивости и отбора. Мало того, он считал, что изучение это особенно хорошо вести на низших организмах. Он пишет (1908 г.): «Еще легче опыты с простейшими растениями, бактериями, грибками, водорослями. Ввиду этого нужно думать, что растительные организмы и впредь будут служить главным объектом для выработки учения об эволюции, тем более, что законы ее должны быть одинаковы как для растений, так и для животных».

В тех же работах (1891, 1908 гг.) Ивановский тесно связывал форму растения со средой и считал возможным фиксирование приобретенных свойств, возможность их наследования. «Мы видим (1908 г.), что как ни трудно разрешение вопроса о возможности закрепления в потомстве признаков, приобретенных под влиянием условий среды, положительный ответ на него все же обрисовывается уже с достаточной ясностью».

«У бактерий (1908 г.) мы знаем уже несколько случаев, в которых изменения, происшедшие под влиянием условий среды, оказывались более или менее постоянными и сохранялись и при других условиях роста». Он придавал исключительное значение проблеме питания. Центр тяжести эволюций он видит в отборе.

В «Физиологии растений» (1919 г.) Ивановский пишет: «Наследственно передаются не плазматическое или ядерное вещество, которые живая клеточка умеет сама себе построить из простейших обезличенных веществ, а передаются те специфические реактивы, которые необходимы для этой работы и собраны в ядре».

Если учесть, что нигде, даже в работе, прямо относящейся к вопросам эволюции (1908 г.), Ивановский не упоминает Вейсмана и Менделя, а о мутационной теории говорит: «никакой новой теории, идущей на смену дарвинизму, во всем этом, конечно, нет...» мы вправе считать, что идеи и мысли Ивановского близки к идеям и мыслям советской биологии

Свой обзор (1891 г.) он заканчивает следующими словами:

«Изучение низших организмов произвело реформу в физиологии и

медицине. Нет сомнения, что то же будет с почвоведением и сельским хозяйством».

В «Физиологии растений» Ивановский (1919 г.) пишет совершенно определенно. «Почвоведение и, в особенности, учение об удобрении были также совершенно реформированы, так как вместо мертвого минерального субстрата, из которого растения черпают свою минеральную пищу (учение Либиха), мы увидели в почве арену действия бесчисленных микробов».

Идеи, высказываемые Ивановским в работах этого периода, теснейшим образом переплетаются с современными представлениями о роли и значении микробного населения почвы как в почвообразовательном процессе, так и в процессах, повышающих плодородие почвы. Эти идеи получили полное развитие в трудах Вильямса, создавшего стройное учение о почве и о роли микроорганизмов в ней.

Мы не имеем возможности рассматривать все работы Ивановского в области почвенной микробиологии и остановимся еще лишь на одной — «Нитрагин и алинит» (1899 г.); Ивановский тогда уже положительно отнесся к заражению семян или почвы клубеньковыми бактериями (нитрагином. Он отмечает, что нитрагин оказывает большое, «поистине чудотворное действие», если в почве мало или нет клубеньковых бактерий, но предупреждает, «что на почвах, богатых азотом, бобовые растения питаются готовым запасом связанного азота и усвоения свободного азота из воздуха не происходит», предупреждает и о том, что существует несколько разновидностей клубеньковых бактерий и с этим надо считаться. Вместе с тем, он указывает, что клубеньковые бактерии широко распространены в природе. Он резко критикует препарат алинит, препарат, выпущенный наспех, без научных предварительных данных, препарат рекламный.

Касаясь внесения бактерий в почву вообще, Ивановский там же пишет: «...дело не в посеве, а в создании таких условий в почве, которые давали бы полезной бактерии возможность размножаться и побеждать многочисленных конкурентов».

Громадной верой в могущество науки, в значение ее для поднятия урожая пронизана эта статья: «Наступит время,— пишет Ивановский,— когда сельский хозяин будет получать желаемые результаты с такой же точностью и определенностью, с какой ныне лишь работают на фабрике».

«Не без основания может быть поставлен вопрос: не сведется ли в будущем успешная культура и богатые урожаи хлебных растений на приспособление почвы к роскошному развитию в ней микроскопических организмов» (Фаминцын) (Эпиграф к статье Ивановского. Из деятельности микроорганизмов в почве). И эта мысль Ивановского реализуется в нашем социалистическом сельском хозяйстве.

В чем следует искать причину того, что примерно в 1903 г. Ивановский бросил работать в области почвенной микробиологии, в области вирусологии и ушел в теоретические вопросы физиологии растений, выводы которых на ближайший отрезок времени не были связаны ни с какими практическими задачами?

Этот вопрос тесно связан с его переходом с кафедры Петербургского университета в Варшавский университет.

Работы Ивановского, в особенности по почвенной микробиологии, носили ярко выраженный практический характер. Ивановский, как и Докучаев, болел за сельское хозяйство. Это были годы тяжелых неурожаев и голода в России. Он верил в могущество науки, считал, что наука должна работать для пользы народа. Его статьи и исследования высоко оценивались передовой группой ученых, но эта группа ученых была невелика. Служение «чистой науке», науке для науки, определяло по тому времени успехи ученого. Практические выводы в научной работе считались недопустимыми.

Все те проблемы и вопросы, которыми занимался Ивановский, волнуют почвенных микробиологов и сейчас, но удельный вес их с того времени существенно изменился. Громадный путь прошла микробиология вообще и почвенная микробиология в частности. Историческая августовская сессия ВАСХНИЛ в 1948 г. перестроила и почвенную микробиологию. Прежде всего изменилось представление о почве. Почва — это биологическое тело. Понятие о почве, как отмечал Вильямс, а еще раньше высказывал Ивановский (1891 г.), неотделимо от понятия о микроорганизмах. Ивановский писал (1919 г.). «Вообще почва сделалась для нас живою не только в том смысле, что она заключает обширную микрофлору и микрофауну, но и потому, что она сама живет жизнью коллоида».

Важнейшей проблемой современной микробиологии является изучение факторов, определяющих жизнь микроорганизмов, повышающих плодородие почвы. О роли среды, как ее понимал Ивановский, мы писали выше. В своих воззрениях Ивановский стоял на позициях, близких к идеям мичуринской биологии.

Согласно учению Вильямса (1946 г.), основой почвенного плодородия является мелкокомковатая прочная структура почвы. Структурность почвы создается корнями многолетних трав. Прочность цементации мелких комков перегноем получается в результате взаимосвязанных, диаметрально противоположных микробиологических процессов — аэробного и анаэробного, происходящих в почве. И в этом вопросе Ивановский приближался к его современному пониманию.

Теория Вильямса (1946 г.) о почвообразовании, о развитии условий почвенного плодородия, о круговороте веществ в природе с ясностью показывает, что при соответствующей комбинации жизнедеятельности растений, животных и микроорганизмов как в естественных условиях в природе, так и в особенности при культуре растений в сельскохозяйственной практике, плодородие почвы может не только не истощаться, а увеличиваться. Микробы, повышающие плодородие почвы, это живые организмы, активно перерабатывающие минеральные и органические соединения почвы, усваивающие химические элементы из атмосферы и переводящие их в соединения, доступные для усвоения растениями. Активность в почве таких микробов и их приживаемость определяются комплексом многих факторов и условий.

Среди факторов, определяющих жизнедеятельность микроорганизмов, повышающих плодородие, наибольшую роль играют симбиоз и антагонизм как между различными видами микробов, так и между микрофлорой, с одной стороны, и высшим растением — с другой. Поэтому одной из основных проблем современной почвенной микробиологии является выяснение вопроса о тех сложных взаимоотношениях, которые не могут не существовать между массой населяющих почву микроорганизмов.

Внутривидовые взаимоотношения, по Лысенко, не подходят ни под понятие борьбы, ни под понятие взаимопомощи особей, а определяются созданием условий наибольшей устойчивости вида, его существования. Межвидовые же взаимоотношения определяются конкуренцией и борьбой, с одной стороны, и взаимопомощью — с другой.

Только при таком подходе могут быть должным образом оценены и использованы уже добытые факты, а главное, будут обнаружены и раскрыты полезные и нужные практике новые явления симбиоза и антагонизма между отдельными видами микроорганизмов почв.

«Бактериологические исследования,— писал Ивановский (1919 г.),— давно уже привели к заключению, что на почву нельзя смотреть, как на мертвое физическое тело, что она имеет огромное население, среди которого особенно важную роль играют бактерии»... «бактерийная флора почвы весьма значительна как по своему видовому составу, так в особенности по количеству бактерий. Последнее достигает сотен тысяч, миллионов и несколько миллионов в одном кубическом сантиметре почвы».

Из одного этого видно, что в жизни микроскопического населения почвы внутривидовые и межвидовые взаимоотношения должны иметь исключительное значение. Мы не находим у Ивановского прямых идей и мыслей, связанных с проблемой о сущности этих взаимоотношений. «Можно только предвидеть — пишет Ивановский (1908 г.) — более или менее значительную переоценку факторов органической эволюции, в смысле уменьшения значения отрицательного фактора — борьбы за существование и увеличения значения положительных факторов, свойств самих организмов — их изменчивости и наследственности».

В теории Лысенко мы и находим эту предсказанную переоценку.

Не менее важным для современной микробиологии является вопрос о взаимоотношении между почвенными микроорганизмами и высшим растением.

Ивановский писал (1919): «...мы увидели в почве арену действия бесчисленных микробов, жизнедеятельностью которых прежде всего направляются все химические превращения, наиболее важные для питания растений, как, например, разложение органических остатков, образование аммиака и окисление его в азотную кислоту и пр.». «Высшие растения и эти простейшие существа оказываются в такой тесной взаимной связи, что без одних, можно сказать, невозможно существование других».

Ивановский ясно и правильно представлял себе эту проблему. Он также считал, что создание условий для развития микроорганизмов — важнейший момент повышения урожайности растений.

Современная почвенная микробиология глубже и полнее, конкретнее решает эту задачу, ставя себе целью управление этим процессом.

В связи с осуществлением сталинского плана преобразования природы, включающего посадку защитных лесных полос в степных районах Союза, особенно остро встал вопрос о необходимости обеспечения древесных пород нормальными условиями для их быстрейшего роста. В значительной мере это связано с образованием микориз на корнях древесных пород.

Имя Ивановского не может быть забыто также и в этой проблеме. Крупнейший специалист в области почвенной микробиологии, ближайший сотрудник Докучаева, Ивановский не мог стоять вдали и от тех начинаний по облесению степи, какие проводил в свое время Докучаев и проводил Вильямс.

Ивановский на вопросы, связанные с микоризами, имел свою точку зрения. В книге «Физиология растений» он пишет, что современные ему микоризные теории — симбиоза, безвредного паразитизма, злостного паразитизма — собственно ничего не доказывают.

«Весь спор (1919 г.) в значительной мере есть спор о словах, ибо взаимоотношения живых существ никогда не могут уложиться в односторонние схемы, как симбиоз, паразитизм и т. д. Еще менее возможно квалифицировать эти взаимоотношения, основываясь лишь на указании той или другой пользы, того или другого вреда. Нужно знание совокупности взаимных отношений». Вот та задача, какую оставил нам Ивановский в деле изучения микориз, решение которой так важно в деле осуществления сталинского плана преобразования природы.

Успехам, достигнутым в области почвенной микробиологии советскими учеными, предшествовали успехи ряда выдающихся русских ученых. Среди них имя Ивановского занимает одно из почетных мест, что отмечено Докучаевым.

Сельское хозяйство царской России не знало о достижениях Ивановского так же, как не были известны стране его заслуги в области вирусологии. В Советской России имя его должно засиять наравне с именами П. Костычева, В. Докучаева, В. Вильямса и других основоположников почвоведения и почвенной микробиологии.

Получено 24.IV.1951 г.

ЛИТЕРАТУРА

Вильямс В. Р. Почвоведение. Общее земледелие с основами почвовдения. 1946.
Докучаев В. В. К вопросу об открытии при императорских русских университетах кафедр почвоведения и учения о микроорганизмах в (частности о бактериологии) СПБ, 1895.
Докучаев В. В. К вопросу о соотношениях между возрастом и высотой местности, с одной стороны, характером и распределением чернозема, лесных земель и солонцов — с другой. Вестник естествознания. № 1, 40, 1891.
Ивановский Д. И. Вопрос о связывании азота в почве по новейшим исследованиям. (Сообщение в заседании почвенной комиссии Вольного экономического общества 4/III 1889 г.). Тр. Вольного экономичеекого общества № 3, стр. 48, 1889.
Ивановский Д. И. О новых работах по вопросу об усвоении растением атмосферного азота (реф.). Труды СПБ. общества естествоиспытателей, т. 20, отд. ботаники. Протоколы, стр. 17, 1889.
Ивановский Д. И. Питание и азот (реф.). Сельское хозяйство и лесоводство. XI, стр. 158, 1889.
Ивановский Д. И. Из деятельности микроорганизмов в почве. Обзор новейших исследований, доложенных в заседании Почвенной комиссии 25/II 1891 г. СПБ. Тр. Вольного экономического общества № 6, 60, 1891.
Ивановский Д. И. Нитрагин и алинит. К вопросу об удобрении почвы бактериями. Почвоведение № 4, 223, 1899.
Ивановский Д. И. Селитрообразование. Энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона, т. XXIX (на обл. 57), 363, СПб., 1900.
Ивановский Д. И. Экспериментальный метод в вопросах эволюции. Варшавский университет, Известия № 3, 1908.
Ивановский Д. И. Физиология растений. Харьков — Ростов-на-Дону, 1917—1919.
Лысенко Т. Д. Итоги работ ВАСХНИЛ и задачи сельскохозяйственной науки Сов. агрономия № 12 и Агробиология № 1, 1950.
Фаминцын А., Ивановский Д. И. и др. Обзор ботанической деятельности в России за 1890 г. Составлен при участии Д. Ивановского, Н. Кузнецо-ва и др. СПБ. Академия наук, т. XXI, 57, 1891. (Ивановскому принадлежит 24 реферата).
Фаминцын А. (составил) при участии Ивановского Д. И. и др. Обзор ботанической деятельности в России за 1891 г. СПБ, (Ивановский — автор 13 рефератов).
Фаминцын А., Ивановский Д. И. и др. Обзор ботанической деятельности в России за 1892 г. Составлен при участии Д. Ивановского, Н. Кузнецова и др. СПБ, Академия наук, VIII, 187, (Ивановский — автор 17 рефератов).
Фаминцын А., Ивановский Д. И. и др. Обзор ботанической деятельности в России за 1893 г. Составлен при участии Д. Ивановского, Н. Кузнецова и др., СПБ, Академия наук, т. XIII, 166, 1895. (Ивановский,— автор 21 реферата).

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ[1]

И. Я. Веселов

За последние 25 лет промышленная микробиология в СССР сделала большие успехи, и многие бродильные производства перешли на новую технологию, о которой даже и не могли мечтать наши предшественники в прошлом столетии. Какую бы отрасль бродильной промышленности ни взять, всюду можно видеть, что применение чистых культур дает колоссальный эффект как в смысле интенсификации производства, так и в отношении качества готовой продукции. На опыте пивоваренной промышленности это особенно ясно видно. Еще недавно о стойкости пива нельзя было говорить сколько-нибудь определенно, теперь же стойкость как обязательный показатель внесена в стандарт на пиво. Предприятия, которые поставили свое микробиологическое хозяйство на должную высоту и перешли на систематическое применение чистых культур, выпускают пиво со значительно большей стойкостью.

Особенностью микробиологических работ, развернувшихся в СССР с 1923 г., является то, что за это время было выведено большое количество новых, более активных штаммов микроорганизмов, которые и заняли свое место в промышленности.

Деятельность микробиологов за это время была направлена не только на внедрение чистых культур в производство, но и на постоянное улучшение методов поддержания чистых культур в активном состоянии. Этим особенно занимались микробиологи, призванные снабжать производства чистыми культурами. Это и понятно, так как на микробиологах и лежала вся ответственность за качество культур, рассылаемых заводам. В своей деятельности микробиологи руководились единственным желанием улучшать качество наших производственных микроорганизмов и выводить новые расы с производственно полезными признаками. Если бы этого не было, то, конечно, сейчас промышленность СССР не имела бы новых штаммов и рас микроорганизмов.

В связи с этим нельзя без сожаления не отметить, что Кудрявцев — автор статьи «О непрерывной селекции микроорганизмов из производства» — не заметил роста советской промышленной микробиологии и написал: «...самый главный дефект нашей работы в настоящее время заключается в том, что даже после победы передовой мичуринской биологии вновь обходится основной вопрос — об улучшении качества наших производственных микроорганизмов и о выведении новых рас их с новыми более ценными для нас свойствами».

Не только этот вывод автора, но и целый ряд других выводов являются спорными, в силу чего следует остановиться более подробно на отдельных положениях статьи Кудрявцева.

1. В своей статье Кудрявцев пытается доказать, что когда-то применяемые дрожжи в «заквасках» были более сильными, чем те, которые применяются сейчас. В качестве аргумента он берет письмо заводчика Якобсена от 1884 г. и заключает, что ни один современный завод не сможет похвастаться такими результатами по качеству пива.

[1] Печатается в связи с дискуссией, проводимой журналом «Микробиология» по вопросам селекции микроорганизмов.

Из письма заводчика Якобсона Кудрявцев делает вывод: «Отсюда ясно, что прежние дрожжи были более сильными, чем современные. Они значительно успешнее могли бороться с постоянно поступающей в пивное сусло инфекцией и, тем не менее, оставаться чистыми в течение десятков лет. Раньше — до введения в бродильную промышленность заквасок из музейных культур — заводские дрожжи не сменялись десятками, а может быть и сотнями лет».

Письмо, на которое ссылается Кудрявцев, не может быть серьезным аргументом для такого ответственного вывода автора статьи, так как мы знаем прямо противоположное мнение Пастера, глубоко изучавшего причины бедственного положения пивоваренных заводов того же времени, к которому относится цитируемое письмо Якобсена. Более того, именно плохая стойкость и постоянное прокисание пива, производимого на «заквасках», были толчком для исследований Пастера и Ганзена и в конечном счете явились первопричиной, побудившей введение чистых культур для производства. Это не мешало бы знать Кудрявцеву.

После по существу правильных рассуждений о порочности методов хранения чистых культур Кудрявцев неожиданно приходит к странному заключению и рекомендует снова те же старые методы поддержания культур в музеях. Такое заключение является безусловно ошибкой и в конечном счете преклонением перед Ганзеном.

2. Сущность непрерывной селекции, по Кудрявцеву, сводится к слепому отбору микроорганизмов из бродильных чанов.

Против выделения культур из бродильных чанов нельзя возражать, да и никто до сих пор не возражал. Удивительно только то, почему, собственно, возникла необходимость повторять старую истину о выделении культур из производства. Кудрявцев не обратил внимания на то, что с 1923—1930 гг. таким путем в СССР были выделены новые культуры: для дрожжевого производства — раса 7 томская, для пивоваренного производства — расы 11, 41, 44, оказавшиеся лучшими в производстве, чем № 776; для молочнокислого производства — штамм Шапошникова, штамм Плевако, штамм «12» Клеменовой и Преображенского и т. п. Эти культуры нашли широкое применение в производстве и приносят огромную пользу промышленности.

Принципиальная ошибочность позиции Кудрявцева в вопросе об отборе сводится к тому, что производственные условия, по его мнению, обязательно проведут всю селекционную работу за селекционеров. Последний же должен только стоять у чана и ждать удачного брожения. После этого он должен путем изолирования выделить 30 колоний, а из них отобрать лучшие.

Результаты такого вылавливания будут случайными и вероятность слепого вылавливания лучших форм ничтожна, так как число клеток в бродильном чане приблизительно равно 10^{16}.

Кстати, в первом варианте работы, на который Кудрявцев ссылается в примечании, он предлагает еще худшее: «Каждый новый рассев и выделение чистых культур должно производиться всякий раз, как старые производственные дрожжи окажутся загрязненными в той степени, за которой наступает снижение качества получаемого продукта» (стр. 31 рукописи, доложенной на Ученом Совете 27/XII 1949 г.).

В свете современного состояния агробиологической науки, производству нужен не простой слепой отбор из производства, который прикрывает Кудрявцев наименованием «непрерывный метод селекции микроорганизмов из производства», а творческое воспитание микроорганизмов в тех условиях, которые диктует современная техника на основе создания условий поддержания культур в их активном состоянии.

Непрерывный метод производства, на который переходит советская бродильная промышленность, заставляет нас искать и выводить новые культуры, которые прежде всего были бы сильнейшими бродильщиками,

а огородить их, например, от уксуснокислых бактерий, техника поможет другими способами.

Со своими рекомендациями Кудрявцев опоздал по крайней мере на сто лет и его опередили многие и, в частности, Ганзен. Последний исходил именно из того, что среди производственных дрожжей можно найти лучшие путем простого микробиологического высева и анализа.

Единственная разница между методом, предлагаемым Кудрявцевым, и ганзеновским методом заключается в том, что Ганзен выделение чистых культур производит один раз или до тех пор, пока не будут выделены подходящие культуры, а Кудрявцев — много раз. К сожалению, количественная разница в этом случае далеко не обеспечивает нового качества.

3. В своей статье Кудрявцев затрагивает важнейший вопрос о выработке у дрожжей устойчивости к инфекции и полагает, что это можно делать путем отбора дрожжей из бродящей жидкости, где, кроме дрожжей, имеются и посторонние микроорганизмы.

Почему, собственно, в этом случае будет вырабатываться устойчивость к инфекции, а почему не наоборот?

Опыт любого бродильного производства показывает, что отбор из зараженного танка или бродильного чана не дает сильных культур. Не таким путем удалось повысить качество грибов, дрожжей, бактерий, а путем воспитания их в особых условиях, создания новых условий, новой среды, соответствующей задачам и перспективам данного производства.

Лысенко нам указывает, что организм проходит определенные стадии своего развития и природа самого организма консервативна. Путем определенных воздействий условий среды на организм можно расшатать консервативную природу наследственности и после этого получить новые свойства организма. Но эти новые свойства надо закрепить соответствующим воспитанием.

По Кудрявцеву же получается, что роль расшатывателя и роль воспитателя должны быть предоставлены микроорганизмам-вредителям, или, как он модно их называет, сорнякам. Самим же микробиологам следует встать в позу охотников и вылавливателей трофеев.

Кудрявцев считает достаточным для селекционной работы создать обычные условия со всеми отрицательными сторонами — зараженностью бродящего сусла бактериями и т. д., для того чтобы повысить устойчивость дрожжей к инфекции. Приходится глубоко сомневаться в том, чтобы дрожжи под влиянием уксусных или каких-либо других бактерий могли одновременно усиливать и свою бродильную энергию и все другие свойства, которые нужны нам для интенсивной технологии. Бактерии портят не только дрожжи, но самый продукт, ради которого мы разводим дрожжи.

В специальных отраслях промышленности, ведущих смешанное брожение, например в производстве кваса, требуются дрожжи, которые уживались бы с молочнокислыми бактериями. Там идея Кудрявцева могла бы быть претворена в жизнь. Но опять-таки путь, предложенный Кудрявцевым,— путь пассивного вылавливания отдельных клеток, следует считать непродуктивными. Гораздо успешнее и быстрее можно вывести устойчивые расы к молочной кислоте или к продуктам обмена бактерий, ставя специальные опыты в лаборатории, а не в бродильном чане, где одновременно действуют сотни разнообразных факторов. Пути к этому ясны и практически они еще раз недавно показаны в опытах Саенко и ряда других микробиологов. Так зачем же в этом случае сбивать исследователей с истинного пути селекции на путь пассивного отбора, прикрываемого термином «Непрерывный метод селекции микроорганизмов из производства».

4. В вопросе ведения микробного хозяйства на производстве Кудрявцев смешивает два совершенно различных понятия и совершенно раз-

личные задачи микробиологов и, смешав их, он выбрасывает семеноводство. Музеи и их работа по поддержанию микробов в чистоте их производственных качеств — это семеноводство. Здесь нельзя согласиться с Кудрявцевым, что как бы ни были плохи старые методы хранения культур, ими надо пользоваться для того, чтобы быть гарантированными от неожиданностей.

В предложенной схеме Кудрявцева «непрерывной селекции», только количественно отличающейся от схемы Ганзена, совершенно отсутствует семеноводство, а примечание его, что из выделенных культур надо оставить пробирочку про запас и для научных целей — звучит неопределенно и двусмысленно. Спрашивается, для каких это научных целей? Нам представляется, что у нас, микробиологов, работающих с чистыми культурами производственных организмов, может быть только одна научная цель — улучшать качество этих микроорганизмов, разводить их для производства, а для этого обычные методы поддержания культур, гарантирующие Кудрявцева от неожиданностей, не годны.

Все это указывает на ошибочность позиции Кудрявцева по вопросу о селекции, о роли музеев и музейной работы с микроорганизмами. Во всем этом ясно видна позиция пассивного исследователя, а не творца новых культур, новых полезных качеств микроорганизмов.

5. В своей статье Кудрявцев делает весьма хорошее отступление от своих общих позиций и говорит, что музеи должны превратиться в активных помощников заводов, доставляющих им каждый раз лучшие культуры микроорганизмов, выделенных из «заквасок» этих же заводов. Но это только красивая фраза. Не говоря уже о том, что самый термин «закваска» архаичен, Кудрявцев забывает то, что нельзя заниматься селекцией вообще, а надо заниматься направленной селекцией.

Насколько известно, все новые выведенные сорта зерновых культур снабжаются паспортами, в которых указывается, что тот или другой сорт хорош для определенных условий, требует определенного агрокомплекса, удобрений и т. п. Не будете соблюдать условий, потеряете и сорт и его качества. По существу должно быть то же самое и по отношению к микроорганизмам.

В зерновом хозяйстве, после и даже во время выведения того или иного сорта, немедленно создают семеноводческое хозяйство. Это хозяйство и дает исходный материал для производственных посевов. Суперэлита и элита, разводимые в оптимальных условиях, служат не только продуктивным посевным материалом, но и эталоном для сравнения качества разводимого сорта в полевых условиях в колхозах и совхозах.

Стало быть, в сельском хозяйстве не отказываются от семеноводства, а его развивают и в процессе ведения семеноводства улучшают продуктивные качества посевного материала.

Кудрявцев же вычеркивает музейное поддержание чистых культур, а стало быть, и вычеркивает для микроорганизмов семеноводство.

Мы совершенно уверены в том, что линию разведения культур в музее надо обязательно сохранить и сделать ее ведущей в работе музея, но эту линию следует вести не так, как хочет Кудрявцев, не по старому способу, а по новому способу, обеспечивающему сохранение и улучшение производственных качеств культур.

6. В одном из разделов своей статьи Кудрявцев пишет, что при разведении культур в жидких средах сахаромицеты размножаются вегетативно и, как правило, не образуют спор; «...в результате у них полностью выключается из жизни половой процесс... Как отразится такое искусственное укорочение цикла развития на дальнейшую эволюцию их производственных качеств, мы пока не знаем».

Вопрос этот важный и интересный. Но надо напомнить, что такие культуры, как хмель, развиваются десятилетиями вегетативно и селекция хмеля основана на вегетативном размножении хмеля.

Производственные качества хмеля от этого не только не ухудшаются, но в руках опытных работников дают блестящие результаты. Можно было бы привести и другие всем известные примеры из мичуринских методов садоводства, чтобы показать, что поднятый вопрос о половом процессе не может быть краеугольным в вопросе о производственных качествах микроорганизмов. Наконец, известно, что многие сахаромицеты переходят к спорообразованию только в том случае, если создаются условия резкого изменения питания, например при пересадке дрожжей из хорошей питательной среды на гипсовые блоки без питательной среды, или с особой питательной средой. Из этого вытекает, что для таких культур спорообразование — это защитная реакция сохранения вида и т. д., а вовсе не цикл развития.

В селекции микроорганизмов методом гибридизации спорообразование является важнейшим фактором. Но опять-таки, опыт работы советских ученых показывает, что при скрещивании получаются новые, но неустойчивые признаки и создаются условия расшатывания наследственной природы, на базе которых путем большой работы по направленному воспитанию можно добиться блестящих результатов.

Но такое направленное воспитание возможно и без гибридизации, а следовательно, и минуя стадию спорообразования. Нужно только составить ясное представление о цели воспитания и средствах воспитания.

Совершенно очевидно, что постоянно меняющиеся то в одну, то в другую сторону производственные условия процесса брожения не могут представлять такое средство. Сегодня в бродильный чан попали одни бактерии, а завтра другие, сегодня сусло идет из одного солода, а завтра — из другого, сегодня сусло содержит больше мальтозы, а завтра больше декстринов, и т. д. и т. п.

Так к чему же приучается культура сегодня, к чему будет она приучаться завтра? Мимолетное изменение производственных условий еще не повлечет за собой возникновения нового наследственно закрепленного признака, а он появится в результате длительной повторяемости условий, закрепления условий в первую очередь.

Характер производственных условий давно изучается, и изучающим эти условия давно ясно, что для производства однотипной стандартной продукции надлежит соблюдать строгую технологию и строгий режим. Отсюда, следовательно, селекционную работу надо вести не на случайных изменениях производственных процессов, а на целевых изменениях условий культивирования, диктуемых перспективами развития техники и науки в данной отрасли. Нам нужно не случайное возникновение признаков, а закономерное развитие их, направленное на воспитание качеств микроорганизмов. Ни того, ни другого вылавливание микроорганизмов из бродильного чана нам не обеспечит. Оно может, конечно, дать случайную находку, но зачем же нам ждать милостей от природы? Поэтому следует считать необходимым: 1) упорное ведение рационального семеноводства, 2) настойчивое направленное воспитание качеств микроорганизмов путем создания условий, благоприятствующих выявлению и возникновению признаков, 3) индивидуальный и массовый отбор организмов из производства в любой повторности и последовательности и оценка отобранного по сравнению с исходным семенным материалом.

Особая роль при селекции должна принадлежать методу гибридизации там, где эта гибридизация — половая или вегетативная — возможна.

Метод же пассивного отбора, как бы он ни назывался Кудрявцевым, не может быть единственным и должен быть поставлен на свое соответствующее место в общей цепи методов улучшения породности и наследственных признаков у микроорганизмов, вытекающих из учения Мичурина и Лысенко.

Повторное выделение культур из производства безусловно следует применять, но базировать на нем свою работу селекции нельзя. Больше

того, надо должно быть только подсобным методом в селекции микроорганизмов, в противоположность тому, что считает Кудрявцев.

Метод отбора из производства, практически осуществленный многими микробиологами СССР, дает определенные результаты только в начальной стадии работы. Примером этого является работа по выведению новых рас пивных дрожжей, предпринятая в 1938, 1939 гг. в Центральной научно-исследовательской лаборатории бродильной промышленности. Тогда была поставлена задача обследовать производственные дрожжи заводов, которые в основном выписывали из музея культуру дрожжей под № 776. Из полученных производственных дрожжей были выделены сотни колоний, более или менее похожие на колонии расы № 776, и тысячи колоний, резко отличающихся от них. Из огромного числа колоний было отобрано путем длительной и кропотливой работы несколько штаммов, оказавшихся пригодными для использования в пивоварении. Это были расы № 11, 44 и 41. Для апробации их потребовалась работа по физиологической характеристике штаммов в течение не менее двух лет.

Чтобы сказать, пригодна ли данная чистая культура для производства, необходимо было выяснить следующие вопросы: 1) как быстро культура размножается при разных температурах; 2) как быстро культура сбраживает сусло различной плотности и различной степени охмеления; 3) какое она дает нарастание кислотности в сусле при брожении; 4) как быстро и от каких причин дает различную степень хлопьеобразования; 5) как ведет себя культура при последующих генерациях, 6) какой придает аромат пиву; 7) как переносят высокую концентрацию углекислоты; 8) как быстро дображивают сахара при низких температурах и т. д.

Следовательно для оценки культур нужно длительное время; производство же не может ждать, пока очередное выделение культур даст подходящую для него культуру, и неизбежно и обязательно должно базироваться на разведении заранее выведенных рас дрожжей, всегда готовых обеспечить нормальный ход производства, всегда хранящихся в музее в надлежащих условиях, отвечающих интересам производства.

В своей статье Кудрявцев неправильно ориентирует микробиологов, заявляя: «Однако нужно, мне кажется, предостеречь от наблюдающегося сейчас скороспелого перевода музея целиком на новый режим, с пересевом всех культур на новые, якобы, более подходящие питательные среды, без предварительных исследований всего этого вопроса. Как, казалось бы, ни плохи старые методы хранения музейных культур, но, пользуясь ими, мы все же гарантированы по крайней мере от неожиданностей».

Жизнь и многолетняя практика в научной и производственной работе подсказывают, что надо музейное хранение привести в соответствие с теми условиями, в которых будут жить и работать культуры в производстве; больше того, надо создать самые оптимальные, самые идеальные условия поддержания культур как семенного материала, при которых не угасали бы свойства дрожжей, а укреплялись и усиливались; не следует прикрываться щитом старых методов, гарантирующих Кудрявцева по крайней мере от неожиданностей.

Такой, с позволения сказать, щит является наследием морфолого-систематического направления исследователей прошлого столетия.

Современное же состояние науки и выдающиеся достижения основоположников физиологического направления советской школы ученых диктует нам необходимость еще шире развернуть работы по физиологии микроорганизмов и в этом направлении усилить деятельность музеев чистых культур. Тогда у всех, в том числе и у Кудрявцева, не останется и тени сомнений в том, что поддержание культур в музеях нельзя вести старыми методами.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт пивоваренной промышленности
Москва

Получено 23.VI.1951 г.

К ВОПРОСУ О НЕПРЕРЫВНОЙ СЕЛЕКЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗ ПРОИЗВОДСТВА [1]

Р. В. Фениксова

В. И. Кудрявцевым поднят весьма актуальный вопрос — о селекции микроорганизмов, волнующий всех микробиологов, вопрос, решение которого диктуется самой жизнью.

Если вдуматься в историю бродильной промышленности и рассмотреть, в частности, положение, сложившееся за последние 50 лет в спиртовой промышленности, то приходится согласиться с автором в том отношении, что одна из самых старых и мощных отраслей бродильной техники — производство спирта — применяет в качестве основного действующего агента культуру дрожжей Saccharomyces cerevisiae раса XII, выделенную 50 лет назад и завезенную к нам из Германии. До сих пор большинство спиртовых заводов, перерабатывающих крахмалсодержащее сырье, работает на этой расе, получая ее из лаборатории чистых культур Всесоюзного научно-исследовательского института спиртовой промышленности (ВНИИСП).

Автор утверждает, что дрожжи, как и все другие микроорганизмы, «хотя и более медленно», вырождаются и в доказательство своего утверждения приводит ссылку на письмо владельца пивоваренного завода в Карлсберге, который в течение 39 лет бессменно применял одни и те же дрожжи и получал хорошее пиво. Теперь же наши пивоваренные заводы меняют дрожжи гораздо чаще, на основании чего автор приходит к выводу о том, «что прежние дрожжи были более сильными». Едва ли такое доказательство может кого-либо удовлетворить. Более правильным было бы проанализировать работу пивоваренных и спиртовых заводов хотя бы за последние 30 лет и тогда, возможно, автор пришел бы к иным выводам.

Если перенести те основные положения, которые высказывает Кудрявцев, на работу спиртовых заводов, то можно было бы ожидать совершенно противоположных результатов, чем те, которые сейчас имеются в промышленности. А именно: 1) ежегодное (в начале производства) размножение чистой культуры дрожжей, хранящихся в музее, должно было привести к тому, что дрожжи должны были бы выродиться и, следовательно, должны были бы давать более низкие выходы спирта; 2) наоборот, на заводах, которые длительное время работают на одних и тех же дрожжах, должны были появиться свои акклиматизированные культуры дрожжей, приспособившиеся к условиям данного завода и, возможно, приобревшие новые ценные свойства.

Чистая культура дрожжей, применяемая в спиртовом производстве, достаточно быстро и полно сбраживает сахара, образующиеся в результате ферментативного гидролиза крахмала. Это подтверждается тем, что за последние 20 лет происходит систематическое повышение плановых выходов спирта на единицу крахмала, что зависит от систематического улучшения технологического процесса производства, усовершенствования применяемого оборудования и организации правильного контроля и учета производства. Особенно ярко проявился эффект от внедрения непрерывных и полунепрерывных методов ведения технологи-

[1] Печатается в связи с дискуссией, проводимой журналом «Микробиология» по вопросам селекции микроорганизмов.

ческого процесса, что позволило заметным образом улучшить качественные показатели работы заводов и снизить производственные потери. При вырождении дрожжей едва ли можно было бы ожидать такого значительного улучшения в работе спиртовых заводов.

Проверка второго положения была произведена во ВНИИСП еще в 1947 г., когда было выделено более 400 культур из производственных дрожжей двух заводов, работающих без смены культуры дрожжей в течение 9 и 5 лет. Все выделенные культуры по количеству конечных продуктов брожения были совершенно идентичны с музейной расой, которая в течение этих лет систематически поддерживалась в лабораторных условиях. Полученные результаты показывают, что даже за длительный период времени дрожжи не приобрели новых ценных качеств.

Здесь следует отметить методическую ошибку, которая была допущена в вышеупомянутой работе, и которую допускают, повидимому, и другие исследователи, выделяя новые культуры из производственных дрожжей. На это же указывает и Кудрявцев, но, не зная специфики ведения дрожжей на спиртовых заводах, он в примечании на стр. 164 говорит о целесообразности выделения новых культур «не из маточных, а из производственных дрожжей после окончания брожения».

Дело в том, что «окончание брожения» производственных дрожжей (понимая под этим брожение, продолжающееся до полного сбраживания сахара) никогда не проводится в дрожжевом отделении спиртовых заводов, так как дрожжи передаются в бродильные чаны сразу же после того, как они сбродят $^2/_3$ от начальной концентрации сухих веществ, имеющихся в заторе.

Таким образом, дрожжи при размножении их в дрожжевом отделении спиртового завода всегда имеют избыток питательных веществ, и в частности сахара, в связи с чем их бродильная функция остается неизменной в течение длительного времени. Поэтому если и можно искать новые формы спиртовых дрожжей в производственных условиях, то их надо выделять не из производственных дрожжей, как рекомендует тов. Кудрявцев, а из зрелых бражек, в которых брожение доходит до конца.

По нашему мнению, применяемая на спиртовых заводах схема разведения дрожжей и брожения не создает, да и не может создать таких условий, которые в конечном итоге могли бы привести к выделению дрожжей более эффективных рас, так как в дрожжевом отделении дрожжи никогда не дображивают до конца, а в бродильном отделении каждая данная партия дрожжей работает только один раз, после чего бражка подвергается перегонке.

Если же представить себе непрерывное брожение крахмалистых заторов или возврат дрожжей из зрелой бражки для сбраживания новых порций затора, то можно было бы ожидать приспособления дрожжей к более глубокому выбраживанию сахаров, понимая под этим появление новых полезных свойств, таких, как, например, способности к сбраживанию декстринов. Кроме того, следует иметь в виду, что все другие условия работы спиртовых заводов также не могут способствовать появлению новых свойств в культуре дрожжей, так как сырье, перерабатываемое на заводах, является весьма благоприятной средой для размножения и работы дрожжей. Оно не содержит, как правило, вредно действующих на дрожжи веществ, в связи с чем в течение длительного времени свойства дрожжей не изменяются и остаются стандартными и характерным для Saccharomyces cerevisiae раса XII. Унификация технологического процесса также способствует стабильности этого микроорганизма.

В связи с этим едва ли можно считать правильным для спиртовой промышленности требование автора, чтобы каждый завод имел свою культуру дрожжей и чтобы селекцию дрожжей перенести на заводы. Все спиртовые заводы не работают на одном каком-либо виде сырья,

специфическом для данного завода. Часто сырье поступает на заводы из очень отдаленных районов, технологический процесс везде более или менее стандартен и единственно, что остается характерным для каждого завода, это вода, состав которой также едва ли сильно изменяется, почему и не может обусловить изменение свойств дрожжей или вызвать появление новых свойств.

Таким образом, не отрицая значения предлагаемого Кудрявцевым метода селекции микроорганизмов для других производств, следует придти к выводу о том, что в спиртовой промышленности этот метод не даст эффективных результатов, не говоря уже о том, что применение его потребует целой армии микробиологов и большого количества труда и времени. Ссылки автора на работу Лещинской не могут быть признаны убедительными, так как выделенные ею культуры почти не отличались от исходной расы, только опережая ее несколько по энергии брожения и не давая никакого эффекта в отношении количества несброженного сахара и выхода спирта.

Таким образом, исходя из диалектического единства организма и окружающей его среды, следует признать, что предлагаемый метод непрерывной селекции не может дать нужного эффекта при получении новых более активных рас спиртовых дрожжей, а если и можно рассчитывать на некоторое улучшение полезных свойств дрожжей, то эти улучшения будут носить лишь количественный, не ярко выраженный характер, и затраченный на это огромный труд едва ли будет оправдан.

Перед спиртовой промышленностью в области селекции дрожжей стоит весьма трудная и ответственная задача, сводящаяся к получению таких рас дрожжей, которые могли бы сбраживать декстрины. Решение этой задачи позволит наиболее легко и просто перейти к непрерывному сбраживанию крахмалистых заторов и резко сократить срок брожения, который затягивается до двух и даже трех суток только потому, что содержащиеся в заторе декстрины медленно осахариваются при брожении и не сбраживаются дрожжами непосредственно. Для решения проблемы непрерывного брожения крахмалистых заторов необходимы дрожжи иного качества, обладающие другой отличающейся системой ферментов, которая была бы способна осуществлять сбраживание декстринов без их предварительного ферментативного гидролиза.

Современная биологическая наука, основанная на принципах Мичурина и Лысенко, дает все основания утверждать, что постановка и разрешение такого вопроса вполне реальны.

Многочисленные исследования (Имшенецкий, Логинова, Саенко, [2, 5, 7]) указывают, что приучить микроорганизмы к повышенной температуре, к повышенным концентрациям некоторых ядовитых веществ, спирта, солей довольно легко и такой метод воспитания дает ценные практические результаты. Однако он становится мало эффективным, когда возникает необходимость усилить какую-либо ферментативную функцию у микробов. В частности, наши попытки усилить образование амилазы и декстриназы у плесневых грибов Aspergillus путем прибавления в питательную среду больших качеств крахмала или декстринов не дали положительного результата при систематических пересевах на такие среды в течение многих месяцев. С другой стороны, известны факты, когда наличие того или иного вещества (например, пектинов) в питательной среде обуславливает повышенное содержание соответствующего фермента.

За последние годы в литературе появились указания на то, что воспитание того или иного организма на клеточных продуктах или убитых вегетативных клетках другого организма приводит к появлению в нем новых свойств, ранее в этом организме отсутствовавших [1, 4]. Много примеров применения этого метода имеется в медицинской микробиологии. Указанным приемом пользуются также и при направленном воспитании гибридов дрожжей (Косиков [3]).

Рис. 1а. Исходная культура Asp. niger. Вид пленки на среде Чапека

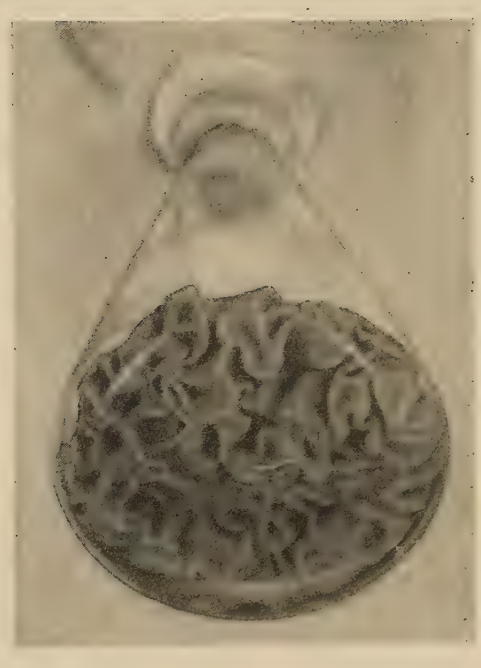

Рис. 1б. Asp. niger с клеточного сока

Рис. 2а. Исходная культура Asp. niger. Вид гигантских колоний

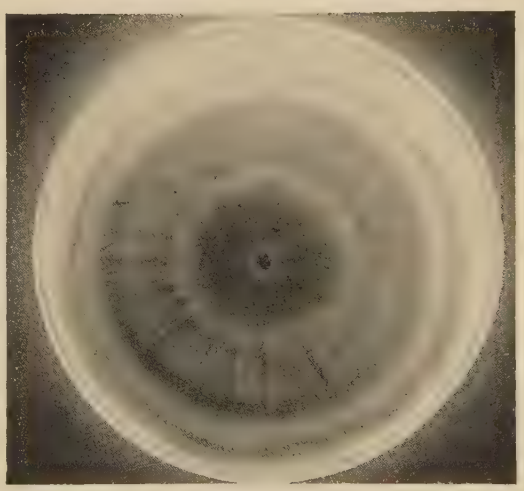

Рис. 2б. Asp. niger с клеточного сока Asp. oryzae

Мы также применили этот метод (аспирант Двадцатова Е. А.) для получения измененных культур плесневых грибов с целью повышения у них активности амилолитических ферментов. Для этой цели мы избрали два вида гриба Aspergillus oryzae и Aspergillus niger, которые резко различаются по активности ферментов, принимающих участие в гидролизе крахмала, но обеспечивают одинаково полное превращение крахмала при осахаривании и брожении. Систематическое воспитание одного вида гриба на клеточном соке другого привело к получению нового штамма, отличающегося и по морфологическим и, что самое главное, по физиологическим признакам. Aspergillus niger, выращиваемый в течение нескольких месяцев на клеточном соке Aspergillus oryzae, имеет в два раза более высокую активность амилазы, что проявляется как по способности к превращению крахмала до неокрашиваемых иодом декстринов (А. С.), так и по количеству образовавшейся мальтозы (О. С.). В таблице приведены средние данные из 6 параллельных опытов по активности амилазы в культурах Aspergillus niger.

Таблица

Активность амилазы в исходной и измененной формах Aspergillus niger

Название грибов	Активность амилазы в 100 мл культуральной жидкости	
	А. С. в един-	О. С. в един.
Исходная форма Asp. niger	6,43	0,86
Asp. niger с клеточного сока	11,85	1,48

Примечание. А. С.— амилолитическая способность; О. С.— осахаривающая способность.

При поверхностном выращивании грибов на жидкой среде Чапека с крахмалом новый штамм образует очень складчатую, морщинистую пленку, резко отличающуюся от пленки исходной культуры (рис. 1). Значительно отличается также и окраска конидий у нового штамма: конидии имеют не характерный для этого вида гриба светлосерый цвет. На рис. 2 представлен вид гигантских колоний исходного и нового штаммов. Aspergillus oryzae, выращенный на клеточном соке Aspergillus niger, также обнаруживает большую складчатость пленки и изменение ее цвета (потемнение внутренней поверхности пленки, соприкасающейся с жидкой питательной средой). В настоящее время приступлено к более детальному изучению полученных штаммов.

Среди дрожжевых организмов имеются многие представители, которые способны к сбраживанию декстринов, но обычно они медленно сбраживают сахар или же значительно слабее размножаются. Представляется весьма заманчивым применить упомянутый выше принцип для получения измененных форм дрожжей и привить им путем направленного воспитания способность к сбраживанию декстранов. Только такой активный метод воздействия на микроорганизм может привести к коренному улучшению и появлению практически ценных признаков.

Что же касается музейного хранения чистых культур дрожжей и других микроорганизмов, то в конце своей работы Кудрявцев опровергает свои же собственные доводы и положения, которые он с такой тщательностью и полнотой приводил в первых главах работы. Оказалось, что «как ни плохи старые методы хранения музейных культур, но, пользуясь ими, мы все же гарантированы от неожиданностей». В связи с этим возникает вопрос, чем же эти методы так уж плохи, если они гарантируют от неожиданностей? Самое главное, видимо, сводится к тому, что

других методов нет и автор не мог предложить пока ничего нового. Опасения автора, что все музеи будут пересеяны на новые среды, едва ли оправдываются, так как трудно думать, чтобы опытный микробиолог, отвечающий за сохранность такой ценности, как музей чистых культур, так быстро и опрометчиво мог перевести все культуры на новые среды. Таких сред собственно и не имеется, и Кудрявцев даже не пытается дать каких-либо указаний о новых средах. Общее же положение о том, что среда, на которой длительно сохраняются музейные культуры, не должна резко отличаться от производственных сред, а должна им соответствовать, хорошо известно даже начинающему микробиологу. Общеизвестно, например, что музейные культуры спиртовых и пивоваренных дрожжей сохраняются на пивном сусле, в виноделии готовят агаровые среды на виноградном соке, а в гидролизной промышленности к суслу добавляется гидролизат.

Вопрос об улучшении методов хранения в музеях действительно требует систематических и длительных исследований, но это не следует, по нашему мнению, понимать только как поиски во что бы то ни стало новых сред, а как изучение влияния отдельных факторов на сохранность основных свойств той или иной культуры микроба (необходимость проведения через жидкие среды, выведение культур дрожжей из спор, частота пересевов, хранение в анаэробных условиях, хранение высушенных культур, температура хранения и т. д. и т. п.).

В заключение необходимо упомянуть о том, что выведение рас дрожжей для каждого из заводов не только нецелесообразно, но просто бесполезно. Новая раса дрожжей с определенными полезными признаками может быть перенесена на все заводы промышленности, и если она действительно обладает комплексом ценных качеств, то в производственных условиях она быстро приспособится к тем небольшим и непринципиальным отличиям в условиях существования, которые имеют место и постоянно вновь возникают на заводах.

Подводя итог высказанным здесь соображениям, следует еще раз подчеркнуть, что выведение новых, более эффективных микроорганизмов в соответствии с требованиями различных отраслей промышленности должно, по нашему мнению, решаться тем же самым путем, который определил Мичурин, указывая, что «...при вмешательстве человека является возможным вынудить каждую форму животного или растения более быстро изменяться и притом в сторону, желательную человеку» [6].

Именно сознательно изменяя и направляя изменения микроорганизмов в нужную сторону, прививая им новые полезные свойства, не надо будет «ждать милостей» от непрерывной селекции из производства и спиртовая промышленность получит новые, более эффективные расы дрожжей.

Всесоюзный научно-исследовательский
Институт спиртовой промышленности
Москва

Получено 23.VI.1951 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грачева Н. П. Направленная изменчивость кишечной бактерии. Агробиология, № 3, 1946.
2. Имшенецкий А. А. и Логинова Л. Г. Адаптация дрожжей к повышенной температуре. Микробиология, XIII, 136, 1944.
3. Косиков К. В. Направленная изменчивость ферментативных свойств дрожжей под влиянием препаратов, полученных из родственных штаммов. ДАН СССР, LXXIII, № 2, стр. 381, 1950.
4. Красильников Н. А. Изменчивость клубеньковых бактерий. ДАН СССР, XXXI, № 1, 1941.
5. Логинова Л. Г. Адаптация Saccharomyces cerevisiae к сернистому ангидриду. Микробиология, X, вып. 2, 1941.
6. Мичурин И. В. Сочинения. Сельхозгиз, т. IV, стр. 72, 1939.
7. Саенко Н. Ф. Повышение спиртоустойчивости хересных дрожжей путем их направленного воспитания. Виноделие и виноградарство СССР. № 2, 22, 1950.

К ВОСЬМИДЕСЯТИЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ О. Б. ЛЕПЕШИНСКОЙ

Среди советских ученых Сталинской эпохи, внесших своими трудами существенный вклад в отечественную науку, видное место принадлежит Ольге Борисовне Лепешинской, восьмидесятилетие со дня рождения которой недавно было широко отмечено научными и общественными организациями страны.

Вся научная деятельность Ольги Борисовны может служить ярким примером подлинного новаторства в науке.

В течение многих лет О. Б. Лепешинская совместно с руководимым ею коллективом экспериментально разрабатывала одну из важнейших проблем биологии — проблему происхождения и развития клеток.

Результаты своей многолетней работы и теоретические основы своих взглядов О. Б. Лепешинская изложила в фундаментальной работе «Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме», изданной в 1945 г. Второе исправленное и дополненное издание этой работы вышло в 1950 г. и было удостоено Сталинской премии первой степени.

В биологии и медицине почти в течение века господствовала идеалистическая, реакционная клеточная теория Вирхова.

Идеи Вирхова о том, что клетка может происходить только из клетки, что жизнь начинается только с клетки, и о непрерывности клеточного деления служили основой реакционной теории Вейсмана — Моргана о непрерывности зародышевой плазмы.

Антинаучные метафизические положения Вирхова и его последователей долгое время сковывали творческую разработку ряда важнейших проблем биологии и медицины, давали им неправильные направления.

Для того чтобы обеспечить победу идеи развития в биологии, необходимо было покончить с влиянием вирховианства. Эту важнейшую задачу выполнила О. Б. Лепешинская.

Руководствуясь направляющими указаниями нашего вождя И. В. Сталина о том, что ни одна наука не может двигаться вперед без критического разбора устаревших положений и высказываний известных авторитетов и о необходимости беспощадной борьбы с застоем, косностью и рутиной, Ольга Борисовна Лепешинская со всей большевистской страстностью и принципиальностью выступила против вирховианства.

На огромном фактическом материале она убедительностью показала, что в организме способными к развитию являются не только клетки, но и клеточно-неорганизованное живое вещество.

На основании своих экспериментальных данных О. Б. Лепешинская приходит к следующему весьма важному заключению:

«Отсюда вывод, что не „всякая клетка только от клетки“ (Вирхов), не только путем деления образуются новые клетки, но клетки могут образоваться еще и из живого вещества путем его трансформации в клетку»[1].

---

[1] О. Б. Лепешинская. Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме. Изд. Акад. мед. наук 1950, стр. 212.

Это, подтвержденное многочисленными опытами Ольги Борисовны и ее сотрудников положение, что клетки могут образоваться не только из клеток, но и в результате развития живого вещества, не обладающего клеточной структурой, имеет колоссальнейшее значение для правильного понимания развития органического мира, так как без признания возможности происхождения клеток из неклеточного вещества невозможна последовательно материалистическая теория развития организмов. Своими исследованиями О. Б. Лепешинская восстановила принципы теории развития в области учения о клетке, что является большой ее заслугой.

Одной из важнейших ее заслуг является также и то, что своими трудами по разоблачению реакционной сущности всех положений Вирхова и его последователей в учении о клетке она помогла окончательному разгрому реакционного вейсманизма-морганизма.

В мае 1950 г. при Отделении биологических наук Академии Наук СССР состоялось совещание, которое заслушало и обсудило результаты многолетних работ О. Б. Лепешинской и ее сотрудников. На этом совещании Ольга Борисовна продемонстрировала огромный экспериментальный материал, который со всей убедительностью показал правильность и обоснованность всех ее научных положений.

Совещание, в котором приняли участие крупнейшие ученые (биологи и медики) нашей страны, признало положения О. Б. Лепешинской правильными, прогрессивными и открывающими широкие перспективы для дальнейшего развития советской мичуринской биологии.

Проблемы и вопросы, поднятые и разрешенные О. Б. Лепешинской, имеют большое значение для различных областей биологии и медицины. Они помогут правильно осмыслить ряд явлений и творчески дальше развивать многие разделы биологической науки.

Научные положения О. Б. Лепешинской показали, что многие общепринятые представления и существующие взгляды в биологии требуют пересмотра. Так, например, необходимо пересмотреть существующие взгляды на причины и процессы образования разнокачественных тканей при развитии организмов. В этом процессе безусловно большую роль играют неклеточные вещества. Теория О. Б. Лепешинской открывает большие перспективы перед эмбриологией и гистологией.

Т. Д. Лысенко указывает, что научные положения и экспериментальный материал О. Б. Лепешинской имеют важное значение для построения правильной теории видообразования. Он пишет:

«Научные положения О. Б. Лепешинской утверждают, что клетки могут формироваться не только из клеток, но и из вещества, не имеющего клеточной структуры. Научные положения, на основе которых создавался фактический материал о превращении одних видов в другие, говорят то же самое...» Далее Т. Д. Лысенко отмечает, что теории О. Б. Лепешинской «помогают нам строить теорию превращения одних видов в другие»[2].

Теории О. Б. Лепешинской открывают широкие перспективы для изучения причин и процессов, приводящих к образованию злокачественных раковых клеток. Они открывают перед исследователями широкие перспективы в деле экспериментального изучения вопроса о зарождении жизни и о переходе неживого в живое. Научные положения О. Б. Лепешинской имеют важнейшее значение и для микробиологии, в которой вирховские идеи, что «клетки только из клетки», господствовали в течении продолжительного времени.

О. Б. Лепешинская вполне правильно указывает на важность ее положений для микробиологии. Она пишет: «Если действительно из живого вещества могут образовываться клетки, то, несомненно, бактерии,

[2] Т. Д. Лысенко. Работа О. Б. Лепешинской и превращение видов. «Литературная газета» № 109/2827 от 11.IX.1951 г.

являющиеся наипростейшими клетками, тем более могут развиваться из живого вещества», а также «живое вещество и вирусы» должны привлечь к себе внимание широкого круга исследователей» [3].

В микробиологии накопилось много фактов, подтверждающих теорию О. Б. Лепешинской. Оказалось, что бактериальные клетки могут происходить не только путем деления, но и из живого вещества, не имеющего клеточной структуры.

Открытия наших отечественных ученых показали, что, кроме видимых форм микроорганизмов, существуют невидимые в обычные оптические системы формы, так называемые фильтрующиеся формы, не обладающие клеточной структурой.

Так, Д. И. Ивановский в 1892 г. впервые открыл фильтрующийся вирус, вызывающий мозаику табака, а Н. Ф. Гамалея еще в 1898 г. наблюдал у бактерий явление лизиса, вызываемое бактериофагом.

Работами многих советских ученых показано, что неклеточные формы микроорганизмов широко распространены в природе и что при соответствующих условиях неклеточные формы или фильтрующиеся формы превращаются в клеточные.

Работы О. Б. Лепешинской послужили стимулом к развертыванию в ряде научных учреждений страны работ по всестороннему изучению внеклеточных форм жизни, в частности и у микроорганизмов. Несомненно, что они будут содействовать дальнейшему расширению этих исследований, имеющих исключительное значение для решения ряда теоретических и практических вопросов микробиологии.

Важнейшей задачей микробиологов является правильное применение теории развития, являющейся душой мичуринской биологии, при разрешении всех вопросов микробиологии.

Работы Ольги Борисовны открывают широкие перспективы в изучении неклеточных форм микроорганизмов и в развиваемых ею взглядах микробиологи найдут много ценного, что будет способствовать овладению ими закономерностями возникновения, развития и изменения микроорганизмов.

Говоря об О. Б. Лепешинской, нельзя одновременно не отметить ее большевистской настойчивости, самоотверженности и непримиримости в борьбе за передовую науку.

В течение продолжительного времени работы О. Б. Лепешинской не признавались или замалчивались последователями Вирхова и вейсманизма-морганизма. Но это ее не сломило. Убежденная в правильности своих взглядов, она настойчиво и упорно продолжала свои экспериментальные работы, настойчиво и последовательно отстаивала свои взгляды и продолжала борьбу против реакционного вирховианства и вейсманизма-морганизма. О. Б. Лепешинская всегда принимала активное участие в общественной, политической жизни страны. Она депутат Верховного Совета РСФСР и как передовой советский ученый — в первых рядах активных борцов за мир.

Своими трудами О. Б. Лепешинская внесла ряд принципиально новых положений в биологическую науку, чем способствовала дальнейшему развитию передовой советской биологии, и «можно быть уверенным, что научно-практическая значимость работы О. Б. Лепешинской будет с годами только возрастать» [4].

---

[3] О. Б. Лепешинская. Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме. 1950, стр. 182.

[4] Т. Д. Лысенко, Предисловие к книге О. Б. Лепешинской «Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме». 1950 г.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Б. Л. Исаченко. **Избранные труды.** Т. II, АН СССР, М.—Л., 1951, 430 стр.

Это прекрасная книга скромного человека и большого ученого, для которого слово Наука пишется с прописной буквы.

Алексей Максимович Горький почти четверть века назад в своем обращении в Академию Наук писал: «Я непосредственно убедился в обаянии и величии типа русского ученого... Не мне говорить о напряженной, изумительно богатой результатами работе русских ученых за истекшие 10 лет. Но как русский человек, я почтительно и благодарно склоняю голову перед вами, всеми работниками науки» («Известия» (от 11 ноября 1927 г.). Таким именно ученым был Б. Л. Исаченко избранные труды которого выпущены в текущем году. В состав их вошли 42 работы Исаченко с 1915 по 1948 г. включительно. Из них пять печатаются впервые. Все статьи могут быть разбиты на группы: 1) работы о происхождении лечебных грязей; II) о пурпурных серо- и тионовокислых бактериях; III) работы по изучению биогенных процессов, вызывающих появление хлористых, сульфатных и содовых соединений; IV) о бактериях, обнаруженных в нефти; V) о термофильных и термогенных бактериях; VI) статьи, посвященные истории русской науки и истории микробиологии, а также интереснейшие воспоминания о людях нашей науки; VII) мелкие статьи по различным вопросам, которые ставились текущей жизнью.

Это наше разграничение представляется несколько искусственным, так как Исаченко никогда не был архивариусом фактов и все его работы связаны непосредственно одна с другой единой мыслью о целостности мироздания, общности жизненных процессов и особенной любовью к науке, которой он отдал больше 50 лет своей жизни.

Исаченко был широким ученым и глубоким мыслителем и, отвечая на запросы текущего дня, никогда не забывал, что можно привести много случаев из истории науки, когда результаты разработки неактуальных, казалось бы, вопросов приобретали особое значение. «Основная задача науки — предвидеть, и план научных работ должен наряду с темами, отвечающими текущим запросам, предусматривать разработку вопросов, имеющих перспективное значение» (стр. 354). Исаченко знает, что нет науки, не связанной с жизнью, и что это положение касается и микробиологии, от которой требуются на запросы повседневности ответы, основанные на теоретическом знании: «Жизнь, идущая в СССР быстрыми темпами, выдвигает перед... микробиологией одну задачу за другой..., нет области человеческой деятельности, в которой не было бы вопросов, ожидающих своего разрешения от микробиологии. Развивающаяся промышленность, сельское хозяйство..., различные отрасли знания, все они предъявляют запросы к микробиологии» (стр. 354).

Исаченко, как и русские микробиологи, работавшие до него, и наши современники, изучая микробов, легко переходят от специальных исследований к широким биологическим обобщениям. Так, изучая растительные организмы пещер, шахт и тому подобных образований, он указывает, что изменяются не только организмы, оказавшиеся в своеобразных условиях, но под их влиянием и окружающая их обстановка. И изучение этого взаимодействия дает весьма ценный материал, на который следует направить внимание ученых.

Кто читал Ивановского и Мечникова, тот отметит преемственность русских ученых в их взглядах и свяжет их с творческим дарвинизмом наших дней. Исаченко не считает, что ум ученого призван лишь к описыванию того, что становится известным после длительных экспериментов и наблюдений; он знает, что за этим этапом следует непосредственное воздействие на происходящие процессы.

Так, в статье о генезисе нефти Исаченко, веря в торжество науки, пишет: «Новейшие данные говорят уже о возможности бактериальным методом получить отдельные фракции нефти. Перед нашими глазами открывается картина торжества человеческого ума над силами природы» (стр. 225).

Исаченко — истинный патриот. Глубокий знаток истории русской и зарубежной микробиологии, он пишет: «Советская микробиология имеет славное прошлое. Не меньше ее значение и в настоящее время. Участие ее в развитии общей микробиологии связано с разработкой краеугольных вопросов круговорота веществ в природе, представление о котором прочно заложено С. Н. Виноградским в изучении процессов, происходящих в почвах, водах и недрах земли... Именно в лабораториях советских исследователей зародилось новое направление современной микробиологии». С гордостью он утверждает: «По стопам наших ученых пошли многие зарубежные микробиологи» (стр. 410).

Помимо этого общего положения, Исаченко — ученик и учитель лучших русских микробиологов — любовно и точно отмечает приоритет наших ученых в различных областях общей микробиологии и, прежде всего,— открытия русскими нитрифицирующих бактерий. «Прекрасно и мастерски с экспериментальной стороны выполненные исследования нитрификационного процесса и вызывающих его микроорганизмов обратили на себя внимание всего ученого мира, и Виноградский по справедливости занял одно из первых мест в ряду мировых ученых» (стр. 372). Он устанавливает, что честь открытия другого, важнейшего в теоретическом отношении вопроса о накоплении азота в почве и об извлечении его из атмосферы принадлежит безраздельно русской науке — М. С. Воронину (1866) и тому же С. Н. Виноградскому (1892—1895). Он напоминает, что русские ученые Гинзбург-Карагичева с Рейнфельд, Гаркиной и Родионовой впервые поставили перед собой задачу установить микробное происхождение нефти и опередили в этом отношении американцев. Исаченко говорит, что уже в 1902 г., задолго до работ Гинзбург-Карагичевой, Швейко докладывал в Русском техническом обществе (Баку) о «микрококках» из нефти, которые якобы окисляли ее. Он вспоминает, что в 1872 г., задолго до Бухнера, Манассеина говорила о ферменте, разлагающем сахара, а в 1879 г. талантливейший Ценковский описал микроба (Ascoccus-Leuconostok mesenteroides), вызывающего ослизнение сахаристых растворов и причиняющего, таким образом, громадные убытки сахароварению. Он не проходит и мимо других открытий (Лебедева, 1906, и Осницкой и Егоровой, 1942). В особом разделе поминаются Исаченко работы Омелянского вообще и, в частности, по брожению целлюлозы (1899 и 1902). Труды эти, при которых Омелянским использована была специальная методика, тоже принадлежат к работам, впервые проделанным русскими учеными.

В других статьях Исаченко устанавливает приоритет Гиляровского, который задолго до иностранца Шмидта описал зерна волютина в клетках азотобактера (впервые напечатано Исаченко в «Zentralblatt für Bakteriologie» в 1922 г.).

Трудно в журнальной статье останавливаться на каждой из 48 работ, да и излишне, так как написанные в разное время, в течение 35 лет, они частично повторяются. Но на некоторых мы остановимся, и прежде всего на работе «Микробиологические исследования над грязевыми озерами» (стр. 26—42). Кто когда-либо интересовался общими вопросами нашей науки и бальнеологии, с удовлетворением перечтет эту статью, напечатанную впервые в «Трудах геологического комитета» почти четверть века назад (1927). Интерес к ней усугубляется еще тем, что биология и биохимия лечебных грязей, а также применение их в терапии являются исключительно делом наших ученых. Они-то установили теоретические основы грязелечения, издавна применявшегося народной медициной (П. И. Сумароков, Досуги крымского судьи, СПб., 1803—1805).

Исаченко, приложив много трудов к изучению микробных процессов, вызывающих грязеобразование, сделал работу, которая надолго останется основной. Отлично зная историю вопроса, он вспоминает об уже давно умершем профессоре Новороссийского университета А. А. Вериго (1835—1905), который первый установил рядом простых и доступных проверке опытов микробное происхождение одесских и балаклавских лечебных грязей. Эта его работа продолжена была врачом-бальнеологом Брусиловским вместе с Зелинским. Их работы в «Отчетах о деятельности Одесского бальнеологического общества» (с 1863 по 1898 г.) привлекли большое внимание со стороны Заболотного и Зильберберга, а затем Завьялова (1902—1916), Рубенчика (1924—1927), Заславского (1924) и многих других. Но особое значение имеют исследования в этой области Исаченко, который пришел к заключению, что «в образовании лечебной грязи принимают участие многие группы организмов», как разлагающих основные органические соединения (жиры, белки и углеводы) с выделением сероводорода, так и восстанавливающих сернокислые соединения. Деятельность этих последних особенно значительна при больших концентрациях хлористого натрия, тормозящих гнилостные процессы.

Он считает, что главным представителем этих восстанавливающих сернокислые соединения бактерий является анаэробная Microspira aestuaria. В этой ценной работе подробно описаны бактерии, образующие сероводород, и серные бактерии Beggiatoaceae, Thiocapsaceae, Lamprocystaceae, Thiopediaceae, Amoebacteriaceae, Chromatiaceae, Rhodocapsaceae и различные представители тиобактерий.

Особо рассматривается разложение целлюлозы, бактериогенное выпадение кальция, разложение жира и, наконец, актиномицеты. Исаченко со скромностью, ему присущей, пишет: «Работа, печатаемая сейчас, была закончена в 1915 году. В этом ее крупный недостаток, который могут исправить, может быть, продолжающиеся с тех пор исследования подобных же микроорганизмов из других озер». С автором в этом отношении можно не согласиться, а именно: просмотр библиографии к этой статье указывает, что Исаченко подробно изучена литература значительно более позднего времени; так, около трети всех цитируемых работ (отечественных) относится к годам 1920—1926; да и он сам работал в этой области и после 1920 г. Что же касается его утверждения о необходимости работать еще над изучением лиманной грязи, то много ли вообще вопросов в биологии, которые могут считаться вполне разрешенными и законченными?

Во всяком случае работа Исаченко в данной области является до сего дня

основной, и ею будет пользоваться каждый изучающий лечебные грязи, честь изучения которых принадлежит исключительно русским ученым.

Вообще же эта монография является и итогом одних работ, проведенных Исаченко и его учениками, и отправным пунктом для других («Значение биологических процессов в режиме Сакского озера», «К вопросу об аэробном разложении целлюлозы в связи с процессами грязеобразования», «К морфологии и физиологии тионовокислых бактерий», «Биологические наблюдения над серными бактериями» и др.).

Очень интересна и другая работа «Хлористые, сульфатные и содовые озера Кулундинской степи и биогенные процессы в них», проливающая свет на происхождение различных солей под влиянием биогенных процессов в озерах. В этой статье, как и во многих других, подчеркивается значение микроорганизмов как геологических факторов. «Если мы будем концентрировать внимание на том значении, которое вызываемые микроорганизмами превращения веществ имеют в озерах, и остановимся на продолжительности их деятельности, измеряемой геологическими периодами, то биогенный фактор в генезисе озер Кулундинской степи должен будет занять то важное место, которое занимают биогенные процессы в специфической физиономии других водоемов и в образовании различного рода отложений в почвах и недрах нашей планеты» (стр. 162) (подчеркнуто нами,— *Г. В.*).

Уже на заре нашей культуры, за 2—$2^1/_2$ тысячи лет до нас, у ученых всех стран и народов возникали вопросы о первых живых существах, о времени их появления и об участии их в жизни планеты. Рост научных данных позволял расширить кругозор исследователей, а открытие мира микробов и изучение их в XIX и XX вв., еще более увеличив фактический материал, наконец, дали возможность в последнее время ученым с широким кругозором, каким был кругозор Исаченко, говорить о времени появления микроорганизмов на нашей планете и о микроорганизмах как геологическом факторе.

В ряде статей («Микроорганизмы как геологический фактор», «Пурпурные серобактерии с нижних границ биосферы», «Микробиология на службе познания нефти», «Микроорганизм с нижних границ биосферы в связи с генезисом нефти») ставятся эти вопросы, намечаются пути к разрешению их и частично эти вопросы решаются на основании наблюдений.

Автор пишет: «Изучение биогенных процессов, происходящих в земной коре в настоящее время, должно не только пролить свет на ход ее образования, но и выяснить закономерность между распределением различных ископаемых и ролью микроорганизмов в их образовании в прошлом» (стр. 355), хотя он считает, что, «выясняя роль микроорганизмов в процессах мироздания, мы должны отвлечься от привычного представления о продолжительности событий» (стр. 7).

Нельзя пройти мимо статей, посвященных термофильным бактериям или, вернее, самонагреванию зерна и торфяной крошки,— статей, которые, отвечая на вопросы практики (хранение зерна в элеваторах, обработка его и т. д.), вместе с тем ставят вопросы чисто принципиального, теоретического значения.

Важны указания автора на то, что термофильные бактерии являются частично реликтовыми формами (точно так же как и бактерии, участвующие в генезисе нефти).

В высшей степени интересны статьи исторического содержания, посвященные памяти различных крупных деятелей нашей науки. Прекрасное впечатление своим оптимизмом и верой в людей и советскую молодежь производят все эти статьи и впервые появляющиеся на страницах печати «Воспоминания о преподавании микробиологии в Петербургском — Ленинградском университете» (стр. 296—304). В них чувствуется и большой ученый, и любящий свою аудиторию учитель, и скромный человек.

Из personalia очень интересны очерки, посвященные Виноградскому. Особенно блестяща, прямо нужно сказать, сравнительная характеристика Виноградского и Мечникова, которые вместе «...с А. О. Ковалевским представляли своеобразный триумвират» (стр. 326).

В нескольких словах перед нами обрисовывается и Виноградский, строго рассудочный ученый, нерешительный вследствие чрезмерных сомнений и колебаний, публикующий свои работы лишь после всесторонней критической оценки, индивидуалист по преимуществу, и Мечников, экспансивный, порывистый и фанатичный, который не может работать без коллектива, без постоянного общения со своими друзьями и сотрудниками, ищущий аудиторию, увлекающий ее за собой (стр. 327).

В состав II тома входит еще много статей и заметок, посвященных практике жизни, но во всех их, кроме стремления дать немедленно ответы на запросы дня, огромное место уделяется глубокому изучению вопроса с общей теоретической точки зрения (о коррозии бетона, о причине появления в водоемах землистого запаха и привкуса и другие).

Каждая книга ценна не только своим содержанием, но и тем, какие мысли она будит, по какому пути она направляет искание читателей. И в этом отношении нужно сказать, что работы Исаченко имеют большое и плодотворное значение, они будят мысль читателя об изменчивости микроорганизмов, об изучении их экологии, о роли микроорганизмов в почвообразовательных процессах и влиянии их на структуру почвы. А в статье «Микробиология на новом этапе» Исаченко, цитируя Клейна (стр. 391), как бы направляет мысль исследователей на возможность использования

данных об антигенном строении бактерий для их классификации. Да и самая рекомендация Исаченко пользоваться, помимо морфологических, и физико-биохимическими признаками, тоже позволяет думать о возможности применения в этих целях серологического и рецепторного анализа в связи с антигенной структурой изучаемых микробов.

Нельзя пройти и мимо некоторых вопросов, вызывающих сомнение: у Омелянского мы встречаем разделение бактерий, находимых при высокой температуре, на бактерий термофильных, развивающихся при высокой температуре, и бактерий термогенных, выделяющих значительное количество энергии в виде тепла.

Интереснее всего, что это же деление сохранялось и в посмертных изданиях учебника Омелянского, редактированных самим Исаченко.

В книге же самого Исаченко обе эти группы — термофильных и термогенных — объединены в одну.

Пишущему эти строки кажется, что все-таки разделение Омелянского более соответствует существу дела. Представляется спорным при изучении бактерий-грязеобразователей использование для их культивирования мясо-пептонных сред. Если эти среды являются подходящими для патогенных бактерий и многих сапрофитов, то весьма сомнительно, чтобы на них также успешно можно было культивировать грязеобразователей.

Имеются и некоторые недочеты, в которых может быть повинен и не сам автор, а редакторы книги из излишнего пиетета к автору. Так, например, в статье «Микроорганизмы с нижних границ биосферы в связи с генезисом нефти» мы читаем: «Микробиологические исследования нефтей были начаты в Баку по инициативе проф. Ушинского» (стр. 223). То же утверждение находим и в статье «Микробиология» (стр. 381): «Систематическое изучение микрофлоры буровых вод различных нефтяных площадей началось только много позже, в лаборатории Ушинского, Т. Л. Гинзбург-Карагичевой (1936)», хотя сама Гинзбург-Карагичева в своей книге «Очерки микробиологии нефти», вышедшей 2-м изданием в 1936 г., указывает, что над изучением микробиологии нефти она работала с 1926 по 1932 г.

В этой же работе по истории микробиологии неоднократно упоминается Ивановский как изучавший спиртовое брожение, но об Ивановском как основоположнике вирусологии говорится мало, а о вирусологии вообще нет ни слова.

Об Ивановском наш автор как-то забывает. Так, на стр. 303, он пишет, что в 1899 г. в Петербургском собрании сельских хозяев им (Исаченко) была прочтена лекция «О бактериальном способе удобрения растений азотом», которая, пишет он, «как кажется... была... первая напечатанная у нас статья о значении и результатах применения... нитрагина».

Здесь неточность: о нитрагине писал Ивановский в журн. «Почвоведение» (№ 4, стр. 223—232, 1899; имеется и отдельный оттиск). Вообще же о деятельности почвенных бактерий Ивановский писал, начиная с 1889 г. «Труды Вольного экономического общества естествоиспытателей (т. XX, стр. 17—18, отдел ботаники), журн. «Сельское хозяйство и лесоводство» (CXII, библ., стр. 158—164, 1889).

На этом основании следует отметить, что в статье «Достижения и задачи советской микробиологии» автор, останавливаясь на именах Докучаева и Виноградского как основоположников изучения почвенной микробиологии, об Ивановском не упоминает.

Все эти неточности исторического характера, нужно надеяться, будут оговорены во вступительной статье к I тому избранных трудов Б. Л. Исаченко.

Есть недочеты и не зависящие от автора. Так, на стр. 160 мы читаем: «Меррай и Ирвин предполагают, что при этом (при гниении крабов.— *Г. В.*) происходит образование углекислого аммония из CO_2 и NH_3 по следующей схеме: $(NH_4)_2$, $CO_3 + CuSO_4 = CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4$. Даже человек, мало посвященный, обратит внимание на ошибку в этой схеме.

Хотелось бы обратить внимание и на отсутствие при некоторых статьях библиографических данных, которые, собственно говоря, представляются органический частью каждой научной работы, позволяющей судить о ней.

Очень затрудняет пользование этой прекрасной книгой отсутствие указателя авторов и предметного указателя. Впрочем, редакция, должно быть, восполнит этот недостаток в III томе.

Все эти недочеты, досадные описки, а может быть и опечатки, конечно, можно надеяться, будут оговорены в комментариях ко всему собранию «избранных трудов» Б. Л. Исаченко. Общее же впечатление от книги, несмотря на все эти, скажем, недоразумения, прекрасное.

Нам остается повторить только то, с чего мы начали: «Это — прекрасная книга скромного человека и большого ученого», имя которого украшает и будет украшать русскую науку.

Г. М. Вайндрах

БИБЛИОГРАФИЯ ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ*

(1950 — 1951 гг)

I. Общая микробиология

Ajl S. J. Acetic acid oxidation by Escherichia coli and Aerobacter aerogenes. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 4, P. 499—507.

Aldous J. G., Fischer K. C. and Stern J. R. The respiration of yeast at different concentrations of glucose. J. Cell. and Comp. Physiol., 1950, vol. 35, No. 3, p. 303—315.

Alexopoulus C. J. and Sung S. H. A new species of Gelasinospora. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 6, p. 723—734.

Allen M. B. The dynamic nature of thermophily. J. Gen. Physiol., 1950, vol. 33, No. 3, p. 205—214.

Allosopp A., Further studies on the acid metabolism of Aspergillus niger. The formation and utilization of oxalic acid. J. Exper. Botany, 1950, vol. I, No. I, p. 71—87.

Ames L. M. New species of cellulose decomposing fungi. II. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 5, p. 642—645.

Ames L. M. New species of cellulose decomposing fungi. III. Mycologia, 1951, vol. 43, No. I, p. 29—33.

Annear D. I. and Hayes L. Mixed bacterial growth. I. Enumeration of the viable organisms in mixed populations of a viridans streptococcus and Staphylococcus albus. Austr. J. Exper. Biol. and. Med. Sci., 1950, vol. 28, p. 183.

Ark P. A. and Dickey R. S. A modification of the van Tiegham cell for purification of contaminated fungus cultures. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 389—390.

Asselineau J. and Lederer E. Structure of the mycolic acids of mycobacteria. Nature, 1950, vol. 166, No. 4227, p. 782—783.

Atkinson R. G. Studies on the parasitism and variation of Alternaria Raphani. Canad. J. Res., 1950, vol. 28, No. 3, p. 288—317.

Atwood K. C. The rôle of lethal mutation in killing of Neurospora conidia by ultraviolet light. Genetics, 1950, vol. 35, No. 1, p. 95—96.

Atwood K. C., Schneider L. K. and Ryan F. J. Periodic selection in Escherichia coli. Proc. Nat. Acad. Sci., 1951, vol. 37, No. 3, p. 146—155.

Aubel E., Rosenberg A. J. et Szulmajster J. Contribution à l'étude de la fermentation et de la respiration de Escherichia coli. I. Action de quelques inhibiteurs sur la respiration et la fermentation de E. coli. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 2, p. 228—254.

Aubel. E. et Szulmajster J. Contribution à l'étude de la fermentation et de la respiration de Escherichia coli. II. Action des inhibiteurs sur les deshydrogénases et les phosphatases de E. coli. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 2, p. 255—267.

Aubel E. et Szulmajster J. Contribution à l'étude de la fermentation et la respiration de Escherichia coli. III. Rôle du phosphore dans le métabolisme de E. coli. Action de quelques inhibiteurs sur la phosphorylation et la déphosphorylation des oses. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 3/4, p. 499.

Aubel E. et Szulmajster J. Contribution à l'étude de la fermentation et de la respiration de Escherichia coli. IV. Rôle de la perméabilité dans l'étude du métabolisme bactérien de E. coli. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 3/4, p. 515—523.

Aubert J.-P. et Millet J. Existence d'une capsule glucidique chez Bacillus megatherium. Ann. Inst. Pasteur, 1950, T. 79, No. 4, p. 468—469.

Aussen B. S., Kingma Boltjes T. Y. and Wöstmann B. S. J. Some fundamental remarks on the polarographic determination of the catalase activity and the H_2O_2 production of bacteria. Antonie van Leeuwenhoek, 1950, vol. 16, No. 3, p. 65—78.

Äyräpää. On the base permeability of yeast. Physiol. Plantarum, 1950, vol. 3, fasc. 4, p. 402—429.

Aytoun R. S. C. A method of controlling fungal spores or mycelium during treatment with liquids. Nature, 1951, vol. 167, No. 4245, p. 411—412.

Barbour R. G. H. The development of resistance to streptomycin by Staphylococcus pyogenes. Austr. J. Exper. Biol., 1950, vol. 28, pt. 4, p. 415—420.

* Составлена сотрудниками библиотеки Отделения биологических наук АН СССР под руководством доктора биологических наук Т. К. Лепина.

Barbour R. G. H. Small colony variants («G forms») produced by Staph. pyogenes during the development of resistance to streptomycin. Austr. J. Exper. Biol., 1950, vol. 28, pt. 4, p. 411—414.
Barbour R. G. H. and Vincent J. M. The bacteriostatic action of phenol, benzoic acid and related compounds on Bacterium aerogenes. J.Gen. Microbiol.,1950, vol.4, No. 2, p. 110—121.
Bard R. C. and Gunsalus T. C. Glucose metabolism of Clostridium perfringens: existence of a metallo-aldolase.J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 387—400.
Basu S. N. and Rose R. G. Factors affecting the fruiting of Chaetomium species. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 132—140.
Becker M. E. and Pederson C. S. The physiological characters of Bacillus coagulans (Bacillus thermoacidurans). J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 6, p. 717—725.
Becquerel P. La suspension de la vie des spores des bactéries et des moisissures desséchées dans le vide, vers le zéro absolu. Ses conséquences pour la dissémination et la conservation de la vie dans l'Univers. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 231, No. 25, 1392—1394.
Bell D. J. and Northcote D. H. Observations on the polysaccharides composing the cell wall of baker's yeast. Biochem. J., 1950, vol. 47, No. 4, p. LI.
Benjamin R. K. and Poitras A. W. An addition to the myxomycete genus Comatricha. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 4, p. 514—518.
Bergström S. and Sjöbeck B. The influence of lysine on the growth of argininеless mutants of Ophiostoma multiannulatum. Physiol. Plantarum, 1950, vol. 3, fasc. I, p. 68—74.
Bernhauer K., Müller P. und Theile E. Beiträge zur mikrobiologischen Eiweiss- und Fettsynthese. V. Mitteilung: Notiz über die vergleichende Prüfung verschiedener Verfahren zur Fettextraktion von Pilzmycel. Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 3, S. 294—297.
Bernhauer K. und Rauch J. Beiträge zur mikrobiologischen Eiweiss- und Fettsynthese (Erwiderung auf die voranstehenden Bemerkungen von F. Thomas). Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 4, S. 352—354.
Bernhauer K. und Rauch J. Beiträge zur mikrobiologischen Eiweiss- und Fettsynthese. 6. Mitteilung: Zur Methodik der Pilzzüchtung in der Submerskultur. Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 4, S. 368—371.
Bernhauer K. und Riedl-Tümova E. Oxydationen mittels Essigbakterien. Notiz über die Oxydation der enantiomorphen Formen der Xylose und Arabinose. Biochem. Z., 1950, Bd. 321, H. I, S. 26—30.
Bernheimer A. W. and Ruffier N. K. Elaboration of desoxyribonuclease by streptococci in the resting state and inhibition of the enzyme by a substance extractable from the cocci. J. Exper. Med., 1951, vol. 93, No. 4, p. 399—413.
Bertani G. Streptomycin resistant bacterial mutants in the study of lysogenicity. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 653.
Beumer J. et Beumer-Jochmans M. P. Sur quelques applications des ultrasons en microbiologie. Ann.n ist. Pasteur, 1950, t. 79, No. 5, p. 521—531.
Beumer J. et Beumer-Jochmans M. P. Etude du comportement aux ultrasons des bactériophages fixés sur les bactéries sensibles. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 6, p. 760—877.
Bidwell E. Proteolytic enzymes of Clostridium welchii. Biochem. J., 1950, vol. 46, No. 5, p. 589—598.
Birkinshaw J. H., Bracken A., Michael S. E. and Raistrick H. Studies in the biochemistry of microorganisms. 83. Fuscin, a metabolic product of Oidiodendron fuscum Robak. Part 2. Derivatives and degradation products. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 1, p. 67—74.
Birkinshaw J. H. and Morgan E. N. Biochemistry of the wood-rotting fungi. 6. Volatile metabolic products of species of Endoconidiophora. Biochem. J., 1950, vol. 47, No. 1, p. 55—59.
Bisset K. A. and Moore F. W. Jensenia, a new genus of the Actinomycetales. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 280.
Black L. M., Morgan C. and Wickoff R. W. G. Visualization of tobacco mosaic virus within infected cells. Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., 1950, vol. 73, p. 119—122.
Bonner J. T., Clarke W. W. Jr., Neely Ch. L. Jr. and Slifkin M. K. The orientation to light and the extremely sensitive orientation to temperature gradients in the slime mold Dictyostelium discoideum. J. Cell. and. Comp. Physiol., 1950, vol. 36, No. 2, p. 149—158.
Bonner D. M. and Wasserman E. The conversion of N^{15}-containing indole to niacin by niacin-requiring strain 39401 of Neurospora. J. Biol. Chem., 1950, vol. 185, No. 1, p. 69—74.
Bourdet A. et Guillomet R. Les acides nucléiques des levures de boulangerie au cours de leur culture industrielle. C. R. Ac. Sci., Paris, 1951, t. 232, No. 13, p. 1316—1318.
Bryson V. Photo-stimulation of E. coli mutants resistant to streptomycin, Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 657.

Buttiaux R. et Kesteloot A. Mutations in vivo chez un Paracolobacterum. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 78, No. 5, p. 691—694.
Camien M. N. and Dunn M. S. Antagonisms in the utilization of *d*-amino acids by lactic acid bacteria. II. Influence of *dl*-serine and glycine on the utilization of *d*-alanine. J. Biol. Chem., 1950, vol. 185, No. 2, p. 553—559.
Carpenter P. L. and Stuart C. A. Relationships of Proshigella to other members of the Enterobacteriaceae. J. Immunology, 1950, vol. 64, No. 3, p. 237—244.
Chaix P. et Roncoli G. A propos de la variabilité du système des cytochromes chez certains microorganismes. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 6, No. 2, p. 268—273.
Challenger F. and Lowther A. G. Experiments on the mechanism of the formation of methylthiol from *S*-methyl-*L*-cysteine in cultures of Scopulariopsis brevicaulis. Biochem. J., 1950, vol. 46, No. 4 p. XVIII—XIX.
Chen S. Y. Sur une nouvelle technique de croissement des levures. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 230, No. 21, p. 1897—1899.
Cheo Pen-Ching and Leach J. G. The stimulating effect of dung infusion on the germination of spores of Ustilago striiformis. Phytopathology, 1950, vol. 40, No. 6, p. 584—589.
Chin C. H. Effect of aeration on the cytochrome systems of resting cells of brewers yeast. Nature, 1950, vol. 165, No. 4206, p. 926.
Christophersen Jes and Precht H. Fermentative temperature adaptation. Biolog. Zbl. 1950, Bd. 59, H. 5/6, S. 240.
Chughtal M. T. D., Pearce A. A. and Walker T. K. The mechanism of the formation of organic acids by mould fungi. 4. The formation of acetic and pyruvic acids in Aspergillus niger growing in glucose media. Biochem. J., 1950, vol. 47, No. 2, p. 135—137.
Clark J. B., Wyss O. and Stone W. S. Induction of mutation in Micrococcus pyogenes by chemical inactivation of sulphhydryl groups. Nature, 1950, vol. 166, No. 4217, p. 340.
Cohen G. N. and Cohen-Bazire G. Reduction by molecular hydrogen of aceto-acetate to butyrate by butyric acid bacteria. Nature, 1950, vol. 166, No. 4234, p. 1077—1078.
Constantin Th. Mode d'action du nucléinate de sodium sur la mutation de Saccharomyces cerevisiae. C. R. Soc. Biol., 1950, t. 144, No. 19/20, p. 1443—1445.
Constantin Th. Mutations en deux temps chez Saccharomyces cerevisiae. Apparition de formes nouvelles. C. R. Soc. Biol. 1950, t. 144, No. 19/20, p. 1442—1443.
Cook M. T. Species of Synchytrium in Louisiana. VI. Two new species on Impatiens and Smilax. Mycologia, 1951, vol. 43, No. 1, p. 103—107.
Crowdy S. H., Samuel G. and Selman I. W. Report on plant virus classification and nomenclature. Ann. Appl. Biol., 1950, vol. 37, N. 2., p. 329.
Cummins G. B. Uredinales of continental China collected by S. Y. Cheo. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 6, p. 779—797.
Cummins G. B. Uredinales of continental China collected by S. Y. Cheo. II. Mycologia, 1951, vol. 43, No. 1, p. 78—98.
Cutter V. M. Jr. and. Wilson K. S. The effect of phospholipids on inhibition of growth and respiration in yeasts by sodium benzene dodecyl sulfonate. Yale J. Biol. and Medicine, 1951, vol. 23, No. 4, p. 277—281.
Cutts N. S. and Rainbow C. Studies of a yeast exacting towards *p*-aminobenzoic acid. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 150—155.
Davidson R. W. Urnula craterium is possibly the perfect stage of Strumella coryneoidea. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 6, p. 735—742.
Davis B. D. Studies on nutritionally deficient bacterial mutants isolated by means of penicillin. Experientia, 1950, vol. 6, fasc. 2, p. 41—50.
Davis F. and Solowey M. The utilization of some organic compounds by one strain each of Salmonella anatum, Salmonella oranienburg, and Salmonella pullorum. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 361—366.
Davson R. F. and Robson H. H. Interaction of cystine and casein hydrolysate during the autoclaving of a microbiological assay medium. Plant Physiology, 1950, vol. 25, No. 4, p. 550—554.
De Lamater E. D. The nuclear cytology of the vegetative diplophase of Saccharomyces cerevisiae .J. Bacter., 1950, vol. 60, No. 3, p. 331—332.
Delaporte B. Observations on the cytology of bacteria. Advances in Genetics, 1950, vol. 3, p. 1—32.
Delaporte B. Action réciproque excitatrice de croissance de cellules bactériennes contigues préalablement exposées aux rayons ultraviolets. C. R. Ac. Sci., Paris, 1951, t. 232. , No. 14, p. 1378—1380.
Delaporte B. Action réciproque excitatrice de croissance de cellules bactériennes contigues préalablement exposées aux rayons ultraviolets puis à la lumière visible. C. R. Acad. Sci. Paris, 1951, t. 232, No. 15, p. 1453—1455.
Delwiche E. A. A biotin function in succinic acid decarboxylation by Propionibacterium pentosaceum. J. Bacter, 1950, vol. 59, No. 3, p. 439—442.

Demolon A. Observations biochimiques sur le développement du Bacterium radicicola (Rhizobium leguminosarum). C. R. Acad. Sci., Paris, 1950, t. 230, No. 11, p. 1015—1018.
Desbordes J. et Fournier E. Contribution à l'étude de la physiologie des bacilles acido-alcoolo-résistants. I. Les échanges gazeux. Ann. inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 2, p. 208—209.
Desbordes J. et Fournier E. Contribution à l'étude de la physiologie des bacilles acido-alcoolo-résistants. II. L'équipement enzymatique, la virulance et les indicateurs colorés de rH. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 2, p. 210—212.
Desbordes J. et Fournier E. Contribution à l'étude de la physiologie des bacilles acido-alcoolo-résistants. III. L'action du P. A. S. sur les enzymes du bacille de Koch. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 2, p. 212—214.
Dianzani M. U. Mutation in the enzymatic equipment of Escherichia coli and Proteus OX 19 directed by desoxyribonucleic acid isolated from bacteria of the same and of different species. Exper., 1950, vol. 6, fasc. 9, p. 332—334.
Di Carlo F. J., Schultz A. S. and McManus D. K. The assimilation of nucleic acid derivatives and related compounds by yeasts. J. Biol. Chem., 1951, vol. 189, No. 1, p. 151—157.
Dosa A. The effect of raphanin on the colonies of common pathogenic fungi. Exper., 1950, vol. 6, fasc. I, p. 18—19.
Dosa A. The effect of raphanin on the dye production of various filamentary fungi. Exper., 1950, vol. 6, fasc. 4, p. 146—148.
Drechsler Ch. A Dactylella with conidia resembling those of Dactylellà stenobrocha in size and shape. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 3, p. 367—373.
Drouhet E. et Mariat F. La pyramidine. Facteur de croissance pour les Sporotrichum. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 3, p. 306—313.
Drouhet E., Segretain G. et Aubert J. P. Polyoside capsulaire d'un champignon pathogène Torulopsis neoformans. Relation avec la virulence. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 6, p. 891—900.
Duché J. et Neu J. Culture des microorganismes en milieu continu. C. R. Ac. Sci., Paris., 1950, t. 231, No. 1, p. 83—85.
Dulaney E. L. and Grutter F. H. A note on the culture of Dipodascus uninucleatus in defined media. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 5, p. 654—657.
Dulaney E. L. and Grutter F. H. The nutritional requirements of Eremothecium ashbyii. Guill. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 6, p. 717—722.
Dulbecco R. Experiments on photoreactivation of bacteriophages inactivated with ultraviolet radiation. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 329—347.
Dunn M. S. and McClure L. E. The response of Lactobacillus casei to partial hydrolysates of protein. J. Biol. Chem., 1950, vol. 184, No. 1, p. 223—233.
Ebel J.-P. Action de la penicilline sur le métabolisme phosphoré et azoté de quelques bactéries. C. R. Acad. Sci., Paris, 1950, t. 231, No. 7, p. 458—460.
Ehrensvärd G., Reio L., Saluste E. and Stjernholm R. Acetic acid metabolism in Torulopsis utilis. III. Metabolic connection between acetic acid and various amino acids. J. Biol. Chem., 1951, vol. 189, No. 1, p. 93—108.
Eisenstark A. and Thornberry H. H. Plaque formation by Xanthomonas pruni bacteriophage. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 9, p. 876—877.
Elion G. B. and Hitchings G. H. Antagonists of nucleic acid derivatives. III. The specificity of the purine requirement of Lactobacillus casei. J. Biol. Chem., 1950, vol. 185, No. 2, p. 651—655.
Ephrussi B. et Slonimski P. P. Effet de l'oxygène sur la formation des enzymes respiratoires chez la levure de boulangerie. C. R. Ac. Sci, Paris, 1950, t. 230, No. 7, p. 685—686.
Farghaly A. H. Factors influencing the growth and light production of luminous bacteria. J. Cell. and. Comp. Physiol., 1950, vol. 36, No. 2, p. 165—183.
Fasquelle R. et Barbier P. Quelques exemples de conservation de la vitalité des virus et des bactéries par la dessiccation sous congélation. C. R. Soc. Biol., 1950, t. 144, No. 23/24, p. 1618—1621.
Fels I. G. and Cheldelin V. H. Selenate inhibition studies. IV. Biochemical basis of selenate toxicity in yeast. J. Biol. Chem., 1950, vol. 185, No. 2, p. 803—811.
Fennell D. T., Raper K. B. and Flickinger M. H. Further investigation on the preservation of mould cultures. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 1, p. 135—146.
Fildes P. The evolution of microbiology. Proc. Roy. Soc. Ser. B., 1951, vol. 138, No. 890, p. 65—74.
Foulkes E. C. The occurrence of the tricarboxylic acid cycle in yeast. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 3, p. 378—383.
Fox A. S. and Gray W. P. Enzymatic (tyrosinase) differences between the mating types of strain 15300 (albino-2) Neurospora crassa. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 664.
Fraser D. An apparatus for the growth of aerobic bacteria and the preparation of bacteriophage. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 115—119.

Fraser D. Bursting bacteria by release of gas pressure. Nature, 1951, vol. 167, No. 4236, p. 33—34.
Fredericq B. Une mutation de bactériophage intéressent son spectre d'activité. C. R. Soc. Biol., 1950, t. 144, No. 15/16, p. 1140—1142.
Fredericq P. Une phénomène d'antibiose simulant les taches de bactériophagie, C. R. Soc. Biol., 1950, t. 144, No. 9/10, p. 730—732.
Fries N. Effects of different purine compounds on the growth of guaninedeficient Ophiostoma. Physiol. Plantarum, 1949, vol. 2, fasc. I, p. 78—102.
Gale E. F. The assimilation of amino-acids by bacteria. 10. Action of inhibitors on the accumulation of free glutamic acid in Staphylococcus aureus and Streptococcus faecalis. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 3, p. 286—290.
Gale E. F. The assimilation of amino-acids by bacteria. II. The relationship between accumulation of free glutamic acid and the formation of combined glutamic acid in Staphylococcus aureus. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 3, p. 290—297.
Gale E. F. and Paine T. F. The assimilation of amino-acids by bacteria. 12. The action of inhibitors and antibiotics on the accumulation of free glutamic acid and the formation of combined glutamate in Staphylococcus aureus. Biochem. J., 1951, vol. 4, No. 3, p. 298 — 301.
Garton S. P., Goodwin T. W. and Lijinsky W. The biogenesis of β-carotene in the fungus Phycomyces blakesleeanus. Biochem. J., 1950, vol. 46, No. 5, p. XXXV.
Garton G. A., Goodwin T. W. and Lijinsky W. Studies in carotenogenesis. I. General conditions governing β-carotene synthesis by the fungus Phycomyces blakesleeanus Burgeff. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 2, p. 154—163.
Gastel R. and Gibbs M. On the mechanism of lactic acid synthesis by the fungus Rhizopus oryzae studied with C^{14}. Amer. J. of Botany, 1950, vol. 37, No. 8, p. 668.
Gendron Y. Action des produits du métabolisme d'un champignon sur la multiplication du virus de la Mosaïque du tabac et du virus X de la pomme de terre chez le tabac. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 230, No. 21, p. 1890—1891.
Gendron Y. Action du lait de coco d'un extrait de coprah sur la multiplication du virus de la Mosaïque du tabac et du virus X de la pomme de terre chez le tabac. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 230, No. 22, p. 1974—1975.
Georg L. K. The relation of nutrition to the growth and morphology of Trichophyton faviforme. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 6, p. 693—716.
Goodgal S. H. The effect of photoreactivation on the frequency of ultraviolet induced morphological mutations in the microconidial strain of Neurospora crassa. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 667.
Gordon N. A. The physiology of a blue stain mould with special reference to production of ethyl acetate. Mycologia, 1950, vol. 42, No. I, p. 167—185.
Gordon M. and Mitchell H. K. Tryptophane desmolase in Neurospora. Genetics, 1950, vol. 35, No. 1, p. 110.
Goret P. et Joubert L. Sur une nouvelle espèce de Streptomyces (Streptomyces galtieri n. sp.), isolée d'un cas d'actinomycose septicémique chez le chien. Ann. Parasit., 1951, t. 26, No. 1/2, p. 118—127.
Gorini L. et Fromageot C. Les facteurs physiologiques conditionnant la présence de protéinase dans les cultures de Micrococcus lysodeikticus. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 3/4, p. 524—534.
Gorini L. Le rôle du calcium dans l'activité et la stabilité de quelques protéinases bactériennes. Biochim. Biophus. Acta, 1950, vol. 6, No. 2, p. 237—255.
Gros F. Mode d'action de la pénicilline chez Staphylococcus aureus. Inhibition d'un système enzymatique extrait des bactéries. C. R. Ac. Sci,. Paris., 1950, t. 231, No. 2, p. 184—186.
Growth factors for bacteria. Nutrition reviews, 1950, vol. 8, No. 5, p. 132—133.
Haas F., Clark J. B., Wyss O. and Stone W. S. Mutations and mutagenic agents in bacteria. Genetics, 1950, vol. 35, No. 1, p. 113.
Hardwick W. A., Guirard B. and Foster J. W. Antisporulation factors in complex organic media. II. Saturated fatty acids as antisporulation factors. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 145—151.
Harris J. T. and Work T. S. Lysine analogues as inhibitors of bacterial growth, Biochem. J., 1950, vol. 46, No. 2, p. 190—195.
Harrison A. P. Jr. and Hansen P. A. A motile Lactobacillus from the cecal feces of turkeys. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 444—446.
Haskins R. H. Studies in the lower Chytridiales. II. Endo-operculation and sewuality in the genus Diplophyctis. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 6, p. 772—778.
Haskins R. H. and Weston Wm. H. Jr. Studies in the lower Chytridiales. I. Factors affecting pigmentation, growth and metabolism of a strain of Karlingia (Rhizophlictis) rosea, Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 9, p. 739—750.
Hayes L. Mixed bacterial growth. II. The growth of Staph. aureus, St. pyogenes and a viridans streptococcus in mixed broth cultures. Austr. J. Exper. Biol., 1950, vol. 28, pt. 4, p. 487—492.

Heagy F. C. The effect of 2, 4-dinitrophenol and phage T2 on Escherichia coli B. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 367—373.
Hedrick L. B. and Burke G. C. Yeasts from Hawaiian fruit flies: their identification and ability to produce riboflavin. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 4, p. 481—484.
Hennessen W., Grün L. und Linder E. Der Einfluss des zwischen Nährboden und Kultur liegenden Objektfilms auf Wachstum von Bakterien. Zbl. Bakt. Parasitenk., 1951, Bd. 156, H. 5, S. 381—384.
Henriksen S. P. Mutative lactose fermentation in Klebsiella. Acta Path. Scand., 1950, vol. 27, fasc. I, S. 35—40.
Hershey A. D., Kamen M. D., Kennedy L. W. and Gest H. The mortality of bacteriophage containing assimilated radioactive phosphorus. J. Gen. Physiol., 1951, vol. 34, No. 3, p. 305—319.
Hestrin S. and Lindegren C. C. Carbohydrases in Saccharomyces haploid stocks of defined genotype. I. Fermentation and hydrolysis of α-glucosides by yeast 6233. Archives Biochem., 1950, vol. 29, No. 2, pp. 315—333.
Hestrin S. and Lindegren C. C. Carbohydrase specificity in Saccharomyces hybrids. Nature, 1950, vol. 165, No. 4187, p. 158.
Hildebrand E. M. Technique for the isolation of single microorganisms. II. Bot. Rev., 1950, vol. 16, No. 4, p. 181—207.
Hirschhorn F. and Munnecke D. E. The effect of sodium arsenite on the combining ability of monosporidial lines of Ustilago zeae. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 524—526.
Hockenhull D. J. D. Studies in the metabolism of mould fungi. I. A preliminary study of the metabolism of carbon, nitrogen and sulphur by Aspergillus nidulans. J. Exper. Botany, 1950, vol. 1, No. 2, p. 194—200.
Hoffman H. Gaseous requirements for the cultivation of fusobacteria, J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 241—242.
Hofmann E. und Latzko E. Ueber den Fermentgehalt der Strahlenpilze (Actinomycetes). Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 3, S. 269—272.
Hoffmann H. und Schneck H. Ueber den Einfluss des Kalium-Jons auf Bildung und Aktivität der Fermente bei Hefen und Schimmelpilzen. Biochem. Z., 1950. Bd. 321, H. 1, S. 98—106.
Hood D. W. and Lyman C. M. The rôle of glutamic acid in arginine synthesis by Lactobacillus arabinosus. J. Biol. Chem., 1950, vol. 185, No. 1., p. 39—44.
Hooreman M., Aubert J.-P., Lemoigne M. et Millet J. Sur la destruction du 2-3-butanediol et de l'acétoine par les microbes. I. Cas du Bacillus subtilis. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 78, No. 4, p. 497—511.
Hooreman M., Aubert J.-P., Lemoigne M. et Dupuy P. Sur la destruction du 2-3-butanediol et de l'acétoine par les microbes. II. Utilisation du 2-3-butanediol par B. megatherium. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 78, No. 4, p. 512—517.
Hopkins R. H. and Pennington R. J. The effects of growth factor deficiencies upon fermentation of glucose by yeasts. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 171—184.
Houwink A. L. and van Iterson W. Electron microscopical observations on bacterial cytology. II. A study on flagellation. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 1, p. 10.
Hungate R. E. The anaerobic mesophilic cellulolytic bacteria. Bacter. Rev., 1950, vol. 14, No. 1, p. 1—49.
Ingraham J. Nutrition and metabolism of Allomyces arbuscula. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 668—669.
Jackins H. C. and Backer H. A. Fermentative processes of the fusiform bacteria. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 101—114.
Jensen J. Die «vorvegetativen Prozesse» bei der Sporenkeimung. Zbl. Bakt. Parasitenk., 1950, Bd. 156, H. 2, S. 118—128.
Johannes H. Ein sekundäres Geschlechtsmerkmal des isogamen Phycomyces Blakesleeanus Burgeff. Biol. Zbl., 1950, Bd. 69, H. 11/12, S. 463—468.
Johnson J. Virus particles in various plant species and tissues. Phytopath., 1951, vol. 41, No. I, p. 78—93.
Jones D. and Krueger A. P. A rapid slide plaque technics for bacteriophage assay. J. Gen. Physiol., 1951, vol. 34, No. 3, p. 347—357.
Jonsen J. and Thjötta Th. Studies on bacteroides. IV. Electron micrographs of Necrobacterium necrophorus. Acta Path. Scand., 1950, vol. 27, fasc. 2, p. 152—158.
Kaplan R. W. Mutationsforschung an Bakterien. (Ein Ueberblick.) Naturwissenchaften, 1950, Jg. 37, H. 11, S. 249—254.
Kaplan R. Mutationsforschung an Bakterien. (Ein Ueberblick.) Naturwissenschaften, 1950, Jg. 37, H. 12, S. 276—284.
Kaplan R. W. Mutation und Keimtötung bei Bact. coli histidinless durch UV und Photodynamie. Naturwiss., 1950, Jg. 37, H. 23, S. 547.
Kaplan R. Photodynamische Auslösung von Mutationen in den Sporen von Penicillium notatum. Planta, 1950, Bd. 38, H. I, S. 1—11.

Katchman B. Cutler J., McLaren A. D. Sorption of water vapour by tobacco mosaic virus. Nature, 1950, vol. 166, No. 4215, p. 266—267.
Keil J. Neue Bakterien mit vornehmlich fungostatischen Stoffwechselprodukten. Naturwiss., 1950, Jg. 37, H. 20, S. 476—477.
Kelman A. and Jensen J. H. Maintaining virulence in isolates of Pseudomonas solanacearum. Phytopath., 1951, vol, 41, No. 2, p. 185.
Kern R. A., Kingkade M. J., Kern S. T. and Behrens O. K. Characterization of the action of lysozyme on Staphylococcus aureus and on Micrococcus lysodeikticus. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 171—178.
King H. K. and Fletcher L. T. The production of γ-aminobutyric acid by Bacterium coli Wilson Type I. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 238—241.
King T. E., Neal A. L. and Strong F. M., Synthesis of pantolactone phosphate and its effect on growth of microorganisms. J. Biol. Chem., 1951, vol. 189, No. 1, p. 307—314.
Kitay E., McNutt W. S. and Snell E. E. Desoxyribosides and vitamin B_{12} as growth factors for lactic acid bacteria. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 6, p. 727—738.
Kleczkowski A. and Nixon H. L. An electron-microscope study of potato virus X in different states of aggregation. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 220—224.
Klein H. P. and Doudoroff M. The mutation of Pseudomonas putrefaciens to glucose utilization and its enzymatic basis. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 6, p. 739—750.
Klein P., Engelhardt H. und Altenbach G. Untersuchungen über die Variabilität biochemischer Eigenschaften bei Streptokokken. Z. Hygiene, 1950, Bd. 130, Nr. 5, S. 436—458.
Knight S. G., Mohr W. H. and Frazier W. C. White mutants of Penicillium roqueforti. Dairy Sci., 1950, vol. 33, No. 12, pp. 929—933.
Koft B. W., Sevag M. G. and Steers E. The true nature of the stimulation of the growth of Lactobacillus arabinosus 17—5 by folic acid. J. Biol. Chem., 1950, vol. 185, No. 1, p. 9—15.
Koft B. W., Steers E., Sevag M. G. The replacement by D-lysine of *p*-aminobenzoic acid as growth factor for Lactobacillus arabinosus 17—5. Arch. Biochem., 1950, vol. 28, No. 1, p. 144—145.
Kornberg A. and Pricer W. E. Jr. Di- and triphosphopyridine nucleotide isocitric dehydrogenases in yeast. J. Biol. Chem., 1951, vol.189, No. 1, p. 123—136.
Kreitman G., Sebek O. K. and Nord F. F. On the mechanism of enzyme action. XLIII. Chemistry and interaction of lycopersin in the carbohydrate fat conversion by Fusarium vasinfectum. Arch. Biochem., 1950, vol. 28, No. 1, p. 77—93.
Labaw L. W., Mosley V. M. and Wycoff R. W. G. Electron microscopy of ultraviolet irradiated bacteria and their interaction with bacteriophage. Biochim. Biophys, Acta, 1950, vol. 5, No. 3/4, p. 327—334.
Lacombe G. Créatinase et créatininase bactériennes. C. R. Soc. Biol., 1950, t. 144, No. 9/10, p. 617—619.
Landman O. E. Formation of lactase in mutants and parental strains of Neurospora. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 673.
Langford G. C. jr., Faber J. E. jr. and Pelczar M. I. jr. The occurrence of anaerobic gram-negative diplococci in the normal human mouth. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 349—356.
Lawson G. J. and Stacey M. Observations on the structure of the specific polysaccharide of Azotobacter chroococcum. Biochem. J., 1950, vol. 46, No. 4.
Lees K. A. and Tootill J. P. R. The relationship between growth response of Lactobacillus leichmannii 313 and aeration of the stationary assay medium. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 1.
Lembke A. Haben Bakterien einen Zellkern? Zbl. Bakt. Parasitenk., 1951, Bd. 156, H. 5, S. 377—381.
Lemoigne M. Assimilation des acides acétylacétique et hydroxybutyrique par B. megatherium. Ann. Inst. Pasteur 1950, t. 78, No. 6, p. 705—710.
Lentz P. L. The genus Marssonina on Quercus and Castanea. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 2, p. 259—264.
Levaditi C. et Henry-Eveno J. Nouvelle méthode permettant l'étude des modifications morphologiques et tinctoriales des bactéries en présence d'antibiotiques et en fonction de leur dénombrement. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 230, No. 8, p. 792—794.
Lichstein H. O. and White J. E. Studies on the disappearance of folic acid from bacterial cells. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 6, p. 751—754.
Lindan O. and Work E. The nutritive properties of two yeasts used to produce massive dietetic liver necrosis in rats. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 3, p. 344—349.
Lindegren C. C. and Rafalko M. M. The structure of the nucleus of Saccharomyces bayanus. Exp. Cell Res., 1950, vol. 1, No. 2, p. 169—187.
Lindsay M., O'Donell T. V. and Edson N. L. The oxidation of pyru-

vate and fatty acids by Mycobacterium ranae. Biochem. J., 1950, vol. 46, No. 2, p. 248—257.
Ling L. Studies in the genus Cintractia. I. C. montagnei and related species. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 4, p. 503—513.
Ling L. Studies in the genus Cintractia. II. C. axicola and related species, Mycologia, 1950, vol. 42, No. 5, p. 646—653.
Loewy A. G. Protoplasmic streaming under anaerobic conditions in a myxomycete. J. Cell. and Com. Physiol., 1950, vol. 35, No. 1, p. 151—153.
Loghem J., J. van. Les conceptions «Phénotype» et «Clone» en bactériologie. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 5, p. 721—725.
Long C. L. and Williams W. L. Bioautographic studies on the Lactobacillus bulgaricus factors. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 195—202.
Lowther C. V. Chlamydospore germination in physiologic races of Tilletia caries and Tilletia foetida. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 6, p. 590—603.
Lurie H. T. Pathogenic sporotricha; their carbohydrate reactions. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 5, p. 624—641.
Luria S. E. Bacteriophage : an essay on virus reproduction. Science, 1950, vol. III, No. 2889, p. 507.
Luria S. E. Spontaneous mutations in the study of virus reproduction. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 676.
Luria S. E., Williams R. C. and Backus R. C. Electron micrographic counts of bacteriophage particles. J. Bacter., 1951, vol. 61, No 2, p. 179—188.
Lwoff A., Siminovitch L. et Kjeldgaard N. Induction de la production de bactériophages chez une bactérie lysohene. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 6, p. 815—859.
Lwoff A. et Tonesco H. L' ion potassium et la croissance de la bacteria Moraxella Lwoffi. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 1, p. 14—19.
Lytle V. L. and O'Kane D. J. The pyruvate oxidation factor requirement of Streptococcus cremoris J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 240—241.
Maas W. K. Studies on the mechanism of temperature-sensitive mutation. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 677.
MacLeod R. A. and Snell E. E. The relation of ion antagonism to the inorganic nutrition of lactic acid bacteria. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 6, p. 783—792.
Mains E. B. Entomogenous species of Akanthomyces, Hymenostilbe and Insecticola in North Ameria. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 4, p. 566—589.
Mains E. B. The genus Gibellula on spiders in North America. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 2, p. 306—321.
Mains E. B. Notes concerning entomogenous fungi. Bull. Torrey Bot. Club, 1951, vol. 78, No. 2, p. 122—133.
Malkiel S. Immunochemical studies on tobacco mosaic virus. VI. The effect ot papain on the antibody-antigen complex. J. Immunology, 1950, vol. 64, No. 3, p. 197—202.
Malm M. On the potassium menagement of the yaest cell in the presence of weak acids. Physiol. Plantarum, 1950, vol. 3, fasc. 4, p. 376—401.
Manier J. E. Recherches sur les Trichomycetes. Ann. Sci. Naturelles, 1950, t. 11, fasc. I, p. 53—162.
Manners J. G. Studies on the physiologie specialization of yellow rust (Puccinia glumarum (Schm.) Erikss. & Henn) in Great Britain. Ann. Appl. Biol., 1950, vol. 37, No. 2; p. 187—214.
Mariat F. et Drouhet E. Action de l'anéurine et de ses constituants sur quelques mucoracées pathogènes. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 3, p. 314—320.
Markham R. and Smith J. D. Chromatographic studies on nucleic acids. 3. The nucleic acids of five strains of tobacco mosaic virus. Biochem. J., 1950, vol. 46, No. 5, p. 513—516.
Марков Б. Микроорганизмите в служба на живота. София, 1950, 56 стр. с илл. (Българска Академия на науките. Научно-популярна редица. Кн. 14).
Marshak A. Structures in E. coli resembling chromonemata. Proc. Nation.Ac. Sci., 1951, vol. 37, No. 1, p. 38—41.
Mathiessen A. The nitrogen nutrition and vitamin requirement of Ophiostoma pini. Physiol. Plantarum, 1950, vol. 3, fasc. I, 93—102.
Mayer R. L. and Crane C. A yellow pigment formed from para-aminobenzoic acid and para-aminosalicylic acid by various strains of Mycobacterium. Nature, 1950, vol. 165, No. 4184, p. 37.
McBee R. H. The anaerobic thermophilic cellulolytic bacteria. Bact. Rev., 1950, vol. 14, No. 1, p. 51—63.
McClung N. M. Morphological studies in the genus Nocardia. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 4, p. 589—602 .
McQuillen K. The bacterial surface. I. Effect of cetyl-trimethyl-ammonium bromide on the electrophoretic mobility of certain gram-positive bacteria. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 3/4, p. 463—471.
McQuillen K. The bacterial surface. III. Effect of penicillin on the electrophoretic

mobility of Staphylococcus aureus. Biochim. Biophys. Acta, 1951, vol. 6, No. 4, p. 534—547.
McVeigh I. and Bell E. The amino acid and vitamin requirements of Candida albicans Y—475 and Mycoderma vini Y-939. Bull. Torrey Bot. Club, 1951, vol. 78, No. 2, p. 134—144.
McVeigh I. and Campbell F. The growth of Trichophyton mentagrophytes and five of its variants as affected by several nitrogen sources. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 4, p. 451—469.
McWhorter F. P. Suggestions of transferring virus from local lesions to test plants. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 185.
Mehl D. A. and Wynne E. S. A determination of the temperature characteristic of spore germination in a putrefactive anaerobe. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 121—126.
Melchior J. B., Klioze O. and Klotz T. P. Further studies of the synthesis of protein by E. coli. J. Biol. Chem., 1951, vol. 189, No. 1, p. 411—420.
Meneghini M. and Delwiche C. C. The multiplication of tobacco mosaic virus in the host tobacco plant. J. Biol. Chem., 1951, vol. 189, No. 1, p. 177—186.
Meyerhof O. and Fiala S. Pasteur effect in dead yeast. Federation Proc., 1950, vol. 9, No. 1, p. 205—206.
Miller E. J. and Harrison J. S. Growth inhibition of a yeast by uracil and its reversal by arginine. Nature, 1950, vol. 166, No. 4233, p. 1035.
Mitchell P. Spectrophotometric estimation of nucleic acid in bacterial suspensions. J. Gen. Microbiology, 1950, vol. 4, No. 3, p. 399—409.
Mitchell P. and Moyle J. Occurrence of a phosphoric ester in certain bacteria: its relation to gram staining and penicillin sensitivity. Nature, 1950, vol. 166, No. 4214, p. 218.
Möller O. A new method for staining bacterial capsules. Acta Path. Microb. Scand., 1951, vol. 28, fasc. 2, p. 127—130.
Monod J. Adaptation, mutation and segregation in the formation of bacterial enzymes. Biochem. Soc. Sympos., 1950, No. 4, p. 51—58.
Monod J. La technique de culture continut — théorie et applications. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 4, p. 390—410.
Morgan E. N. Metabolic products of the woodrotting fungus Polyporus benzoinus (Wahl) Fr. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 3. p. XLIII—XBIV.
Mudd S. and Smith A. G. Electron and light microscopic studies of bacterial nuclei. I. Adaptation of cytological processing to electron microscopy: bacterial nuclei as vesicular structures. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 4, p. 561—573.
Mutsaars W. Influence de la cystéine sur la bactériophagie. C. R. Soc. Biol., Paris, 1950, t. 144, No. 19/20, p. 1435—1436.
Najjar V. A. and Gale E. F. The assimilation of amino-acids by bacteria. 9. The passage of lysine across the cell wall of Streptococcus faecalis. Biochem. J., 1950, vol. 46, No. 1, p. 91—95.
Nason A., Kaplan N. O. and Colowick S. P. Changes in enzymatic constitution in zinc-deficient Neurospora. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 669.
Nedelkovitch J. Mode de multiplication du bacille de Koch. Morphologie du bacille et de ses colonies, quelques sources d'erreurs. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 78, No. 2, p. 177—189.
Nicolle J. Action des antipodes optiques de la valine sur la croissance de certaines espèces bactériennes. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t 231, No. 19, p. 1002—1004.
Nossal P. M. The decarboxylation of *L*-malic acid by Lactobacillus arabinosus. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 1, p. XVIJ
Novick A. and Szilard L. Experiments with the chemostat on spontaneous mutations of bacteria. Proc. Nation. Ac. Sci., 1950, vol. 36, No. 12, p. 708—719.
Nurmikko V. and Virtanen A. I. Effect of glycine-peptides on the growth of Leuconostoc mesenteroides. Acta Chem. Scand., 1951, vol. 5, No. 1, p. 97—101.
Nyland G. The genus Tilletiopsis. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 4, p. 487—496.
Orskov S. L. Experiments with substances which make bakers yeast absorb potassium. Estimation of the volatile, ethersoluble and toluenesoluble acids produced during the experiments. Acta Physiol. Scand. 1950, vol. 20, fasc. I, p. 62—78.
Oster G. and McLaren A. D. The ultraviolet light and photosensitized inactivation of tobacco mosaic virus. J. Gen. Physiol., 1950, vol. 33, No. 3, p. 215—228.
Ottke R. C., Tatum E. L., Zabin I. and Bloch K. Isotopic acetate and isovalerate in the synthesis of ergosterol by Neurospora. J. Biol. Chem., 1951, vol. 189, No. 1, p. 429—433.
Parvis D. Comportamento del nucleo batterico nella lisi da batteriophago. Bollet. della Soc. Ital. Biol. Speriment., 1950, vol. 26, No. 1, p. 84—87.
Parvis D. e Parmeggiani. Sulla presenza del nucleo nei micobatteri. Bollet. della Soc. Italiana Biol. Speriment., 1950, vol. 26, No. 1, p. 81—84.
Pasternak V. Z., Sevag M. G. and Miller R. E. The inhibition of yeast carboxylase by homologous antiserum. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 189—193.
Pendergrass W. R. Studies on a plasmodiophoraceous parasite, Octomyxa brevilegniae. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 2, p. 279—289.

Perlman D., Langlykke A. F. and Rothberg H. D. Observations on the chemical inhibition of Streptomyces griseus bacteriophage multiplication. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 135—143.
Piekarski G. Haben Bakterien einen Zellkern? Zur Definition des Zellkerns. Naturwiss., 1950, Jg. 37, H. 9, S. 201—205.
Pirie N. W. The isolation from normal tobacco leaves of nucleoprotein with some similarity to plant viruses. Biochem. J., 1950, vol. 37, No. 5, p. 614.
Pochon J., Manil P. et Bonnier C. Compétition entre souches de Rhizobium. Analyse sérologique du phénomène. C. R. Ac. Sci. Paris, 1950, t. 230, No. 24, p. 2134—2135.
Pochon J., Manil P., Tchan Y. T., Bonnier Ch. et Chalvignack M. A. Etude sérologique des Rhizobium. Application au problème de la «compétition» entre souches. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 5, p. 757—762.
Poetschke G. und Bommer W. Die Technik der Lebendbeobachtung von Bacterien im Phasenkontrastmikroskop. Zbl. Bakter. Parasitenk., 1950, Bd. 156. H. 2, S. 128—136.
Pontescorvo G. New fields in the biochemical genetics of microorganisms. Biochem. Soc. Sympos., 1950, No. 4, p. 40—50.
Prévot A. R. et Saissac R. Etude d'une nouvelle espèce anaérobie tellurique amylolytique Clostridium amylolyticum n. sp. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 3, p. 328—331.
Prévot A. R. Structure alvéolaire des Spherophoraceae, mise en évidence sur lame par les solvants des lipides. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 3, 325—328.
Price W. H. Phage formation in Staphylococcus muscae cultures. VII. Partial purification of the protein factor necessary for virus synthesis. J. Gen. Physiol., 1950, vol. 34, No. 2, p. 225—229.
Price W. H. Phage formation in Staphylococcus muscae cultures. VIII. Effect of the protein factor and aspartic acid on virus synthesis with various bacterial strains. J. Gen. Physiology, 1950, vol. 34, No. 2, p. 231—250.
Price W. H. Phage formation in Staphylococcus muscae cultures. IX. Effect of multiple infection on virus synthesis in the absence and presence of specific substrates. J. Gen. Physiol., 1950, vol. 34, No. 2, p. 251—277.
Pridham T. G. and Raper K. B. Ashbya gossypii. Its significance in nature and in the laboratory. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 5, p. 603—623.
Pringsheim E. C. The bacterial genus Lineola. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 198—209.
Rainbow C. A pink yeast requiring aneurin. Nature, 1951, vol. 167, No. 4249, p. 558.
Raistrick H. and Stickings C. E. Studies in the biochemistry of microorganisms. 82. Ustic acid, a metabolic product of Aspergillus ustus (Bainier) Thom & Church. Biochem. J., 1951, vol. 48, No. 1, p. 53—66.
Ramsbottom J. Fifth International Congress for Microbiology. Nature, 1950, vol. 166. No 4226, p. 730—731.
Raper K. B. and Fennell D. I. Heterothalism in Penicillium luteum—true or false? Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 669—670.
Raut C. A cytochrome deficient variant of Saccharomyces cerevisiae. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 686.
Raut C. The effect of concentration of pantothenate on selection of a mutant for pantothenate synthesis in Saccharomyces cerevisiae. Genetics, 1950, vol. 35, No. 3, p. 381—395.
Rautanen N. and Miikkulainen P. On the phosphorus fractions and the uptake of phosphate by low-phosphorus Torulopsis utilis. Acta Chem. Scand., 1951, vol. 5, No. 1, p. 89—96.
Raveux R. Influence des oligoéléments sur la production d'éthanol par Sterigmatocystis nigra et Aspergillus flavus. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 231, No. 19, p. 1006—1008.
Reid W. W. Pectic enzymes of the fungus Byssochlamys fulva. Nature, 1950, vol. 166, No. 4210, p. 76—77.
Reid W. W. Yellow pigments of the Aspergillus niger group. Nature, 1950, vol. 165, No. 4188, p. 190—191.
Riddell R. W. Permanent stained mycological preparations obtained by slide culture. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 2, p. 265—270.
Riedl-Tümová E. und Bernhauer K. Oxydationen mit Essigbakterien. 9, Mitt. Zur Bildung von Oxogluconsäuren durch Acetobacter melanogenum. Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 5, S. 472—476.
Robbins W. J., and McVeigh I. Observations on the inhibitory action of hydrolyzed agar. Mycologia, 1951, vol. 43, No. 1, p. 11—15.
Robbins W. J., Rolnick A. and Kavanagh F. Production of hydrocyanic acid by cultures of a Basidiomycete. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 1, p. 161—166.
Roegner F. R., Stahmann M. H. and Stauffer J. F. The mutagenic action of ultra-violet radiation and N-mustards on Penicillium chrysogenum. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 670.

Roelofsen P. A. Cell-wall structure in the growth zone of Phycomyces sporangiophores. I. Model experiments and microscopical observations. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 6, No. 2, p. 340—356.
Roelofsen P. A. The origin of spiral growth in Phycomyces sporangiophores. Recueil Trav. Bot. Néerl., 1950, vol. 42, p. 72—110.
Ross A. F. Unrelatedness of potato virus Y and cucumber mosaic virus. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 445—452.
Routien J. B. Studies of monosporous cultures of Polyporus cinnabarinus Fr. Bull. Torrey Botan. Club, 1951, vol. 78, No. 2, p. 145—151.
Rutten F. J., Winkler K. C. and De Haan P. G. The action of sulphanilamide on bacteriophages T_1— T_7. Brit. J. Exper. Pathol., 1950, vol. 31, No. 3, p. 369—379.
Sadasivan V. Biochemical studies on Penicillium chrysogenum Q-176. I. Phosphatase activity and the rôle of zinc in the production of penicillin. Arch. Biochem., 1950, vol. 28, No. 1, p. 100—110.
Salvin S. B. Quantitative studies on the serologic relationships of fungi. J. Immunology, 1950, vol. 65, No. 6, p. 617—626.
Sandor Th. Précisions sur une méthode de numération des cellules de levures. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 78, No. 6, p. 803—809.
Savile D. B. O. North American species of Chrysomyxa. Canad. J. Res., 1950, vol. 28, No. 3, p. 318—330.
Scherr G. H. The effect of 9 : 10-bishydroxymethyl-1 : 2-benzanthracene and alpha-naphthalene acetic acid on the cell division mechanism in Saccharomyces cerevisiae. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 690.
Schlüssel H. Der Einbau von radioaktivem S^{35} in Hefe (Torula utilis). Biochem. Z., 1951, Bd. 321, H. 5, S. 421—425.
Schmidt C. F. Method for the determination of the thermal resistance of bacterial spores. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 433—437.
Schultz A. S. and McManus D. K. Amino acids and inorganic sulfur as sulfur source for the growth of yeasts. Archives of Biochem., 1950, vol. 25, No. 2, p. 401—409.
Schweigert B. S., Guthnéck B. T. and Scheid H. E. Amino acid requirements of Lactobacillus leichmannii. J. Biol. Chem., 1950, t. 186, No. I, p. 229.
Sevag M. G., Koft B. W. and Steers E. Failure of folic acid to antagonize sulfanilamide non-competitively in the growth of Lactobacillus arabinosus 17-5. J. Biol. Chem., 1950, vol. 185, No. I, p. 17—25.
Schafer T. and Liming O. N. Ceratostomella ulmi types in relation to development and identification of perithecia. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 1035—1042.
Shanor L., Poitras A. W. and Benjamin R. K. A new genus of the Choanephoraceae. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 2, p. 271—278.
Shepard Ch. C. and Woodend W. G. The adsorptive behavior of bacteriophage T_2 with certain inorganic materials. J. Immunol., 1951, vol. 66, No. 3, p. 385—393.
Sherman F. G. The effect of H_2O_2 on colony formation and anaerobic Co_2 production by yeast. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 3/4, p. 569—574.
Shive W., Sibley M. E. and Rogers L. L. Replacement of vitamin B_{12} by desoxynucleotides in promoting growth of certain lactobacilli. J. Am. Chem. Soc., 1951, vol. 73, No. 2, p. 867.
Siegel J. M. The metabolism of acetone by the photosynthetic bacterium Rhodopseudomonas gelatinosa. J. Bact., 1950, vol. 60, No. 5, p. 595—606.
Siegel J. M. and Kamen M. D. Studies on the metabolism of photosynthetic bacteria. VI. Metabolism of isopropanol by a new strain of Rhodopseudomonas gelatinosa. J. Bact., 1950, vol. 59, No. 5, p. 693—697.
Siegel J. M. and Kamen M. D. Studies on the metabolism of photosynthetic bacteria. VII. Comparative studies on the photoproduction of H_2 by Rhodopseudomonas gelatinosa and Rhodospirillum rubrum. J. Bact. 1951, vol. 61, No. 2, p. 215—228.
Simmonds S. The metabolism of phenylalanine and tyrosine in mutant strains of E. coli. J. Biol. Chem., 1950, vol. 185, No. 2, p. 755—762.
Skeggs H. R., Nepple H. M., Valentik K. A., Huff J. W. and Wright L. D. Observations on the use of Lactobacillus leichmannii 4797 in the microbiological assay of vitamin B_{12}. J. Biol. Chem., 1950, vol. 184, No. 1, p. 211—221.
Skinner F. A. Preparation of standartized actinomycete colonies. Nature, 1950, vol. 166, No. 4216, p. 314.
Slonimski P. P. Effet de l'oxygène sur la formation de quelques enzymes chez le mutant petite colonie de Saccharomyces cerevisiae. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 231, No. 5, p. 375—376.
Smith A. G. Electron and light microscopic studies of bacterial nuclei. II. An improved staining technique for the nuclear chromatin of bacterial cells. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 4, p. 575—587.

Smith G. N. and Worrel C. S. The decomposition of chloromycetin (chloramphenicol) by microorganisms. Arch. Biochem., 1950, vol. 28, No. 2, p. 232—241.
Sommermeyer K. Ueber die Elementarvorgänge bei der Mutation und Inaktivierung von biologischen Elementarkörpern (Viren, Phagen, Genen) und bei der Erzeugung von Chromosomenbrüchen. Strahlentherapie, 1950, Bd. 83, H. 3, S. 541—548.
Sparrow F. K. The expanding horizons of mycology. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 6, p. 683—692.
Spruit-van der Burg A. Emission spectra of luminous bacteria. Biochim. Biophys. Acta., 1950, vol. 5, No. 2, p. 175—178.
Stainer R. Y. Problems of bacterial oxidative metabolism. Bacteriol. Rev., 1950, vol. 14, No. 3, p. 179—192.
Stakman E. C. and Rowell J. B. Inorganic compounds inducing mutation in Ustilago zeae. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 670—671.
Stauffer J. F., Churchill B. W. and Backus P. P. Cultural and nutritional characteristics of the «A-type» variant in Penicillium chrysogenum Wis. Q-176. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 671.
Steinberg R. A. Growth of fungi in synthetic nutrient solutions. Bot. Rev., 1950, vol. 16, No. 4, p. 208—278.
Steinberg R. A. Growth on synthetic nutrient solutions of some fungi pathogenic to tobacco. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 9, p. 711—714.
Steinberg R. A. Trace element impurities in nutrient solutions for fungi. Arch. Biochem., 1950, vol. 28, No. 1, p. 111—116.
Stent G. S. and Wollman E. L. Studies on activation of T_4 bacteriophage by cofactor. II. The mechanism of activation. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 6, No. 2, p. 307—316.
Stier T. J. B., Scalf R. E. and Peter C. J. Edible oils as sources of lipid anaerobic growth factors for distillers yeast. J. Cell. and Comp. Physiol., 1950, vol. 36, No. 2, p. 159—163.
Struble F. B. and Keitt G. W. Variability and inheritance in Glomerella cingulata (Stonem). S. and V. S. from apple. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 563—576.
Subramaniam M. K. and Prahlada Rao L. S. Lyophilization and mutation in yeast. Experientia, 1951, vol. 7, fasc. 3, p. 98—99.
Swanson C. P. and Goodgal S. H. The effect of metabolic inhibitors on the ultraviolet-induced mutation rate in Aspergillus terreus. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 695.
Tai T. Y. and Van Heyningen W. E. An easy method for counting bacterial colonies in roll tubes. Brit. J. Exper. Pathol., 1950, vol. 31, No. 2, p. 155—156.
Takahashi W. N. Ultraviolet adsorption as a measure of tobacco mosaic virus nucleoprotein. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 142—145.
Tapke V. F. New physiologic races of Ustilago nigra from the United States and Israel. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 139—141.
Tatum E. L., Barratt R. W., Fries N. and Bonner D. Biochemical mutant strains of Neurospora produced by physical and chemical treatment. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 1, p. 38—46.
Taylor C. B. An improved method for the preparation of silicagel media for microbiological purposes. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 235—237.
Theismannn H. und Wallhäuser K.-H. Elektronenmikroskopische Untersuchungen an beschallten Batkterien. Naturwiss., 1950, Jg. 37, H. 8, S. 185—186.
Thirumalachar M. J. Some noteworthy rusts. III. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 2, p. 224—232.
Thoai N. et Chevillard L. Etude comparée des synthèses biochimiques de la cocarboxylase et de la tyrosine codécarboxylase par des phosphokinases de levure. C. R. Ac. Sci., Paris, 1951, t. 232, No. 15, p. 1444—1446.
Thomas J. B. On the rôle of the carotenoids in photosynthesis in Chodospirillum rubrum. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 2, p. 186—196.
Thomas F. Bemerkungen zu K. Bernhauer und J. Rauch, Beiträge zur mikrobiologischen Eiweiss- und Fettsynthese. I. Mitt. Biochem. Z., 1950, Bd. 230, H. 4, S. 350—351.
Thompson H. T., Dietrich L. S. and Elvehjem C. A. The use of Lactobacillus leichmannii in the estimation of vitamin B_{12} activity. J. Biol. Chem., 1950, vol. 184, No. 1, p. 175—180.
Tomlinson, N. Campbell J. J. and Trussell P. C. The influence of zinc, iron, copper and manganese on the production of citric acid by Aspergillus niger. II. Evidence for the essential nature of copper and manganese. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 1, p. 17—25.
Tosic J. and Walker T. K. Acetobacter acidum-micosum Tosic & Walker, n. sp., an organism forming a starch-like polysaccharide. J. Gen. Microb., 1950, vol. 4, No. 2, p. 192—197.
Umbarger H. E. and Magasanik B. Isoleucine and valine metabolism of E. coli. II. The accumulation of keto acids. J. Biol. Chem., 1951, vol. 189, No. 1, p. 287—292.

Umbarger H. E. and Mueller J. H. Isoleucine and valine metabolism of E. coli. I. Growth studies on amino-acids deficient mutants. J. Biol. Chem., 1951, vol. 189, No. 1, p. 277—285.
Vishiac W. The antagonism of sodium tripolyphosphate and adenosine triphosphate in yeast. Arch. Biochem., 1950, vol. 26, No. 2, p. 167—172.
Wachstein M. and Pisano M. A new staining technique for polar bodies. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 357—360.
Wagner R. P. and Haddox H. The in vivo synthesis of panthothenic acid by «panthothenicless» Neurospora. Genetics, 1950, vol. 35, No. 6, p. 697—698.
Wagner R. P., Haddox C. H., Fuerst R. and Ston W. S. The effect of irradiated medium peroxide and cyanide on the mutation rate in Neurospora. Genetics, 1950, vol. 35, No. 1, p. 237—248.
Wagner W. H. Über den atmungssteigernden Einfluss von *o*-Chlorbenzoesäure bei Mykobakterien. Naturwiss., 1950, Jg. 37, H. 4, S. 92—93.
Wahl R. et Terrade A. Multiplication des bactériophages et des bactéries chez les souris infectées par Salmonella enteritidis, var. Danysz. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 6, p. 878—885.
Wain-wright S. D. Formation of a bacterial adaptive enzyme in the absence of substrate: production of nitratase by Bact. coli without nitrate. Brit. J. Exper. Pathol., 1950, vol. 31, No. 4, p. 495—506.
Wang T. L. et Tchan Y. T. Etude cytologique d'Endosporus azotophagus. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 4, p. 411—415.
Weaver E. A. and Cordon T. C. Increasing potencies of enzymes produced by Aspergillus niger. Mycologia, 1951, vol. 43, No. 1, p. 5—10.
Webb A. H., Friedberg F. and Marshall L. M. Incorporation of ^{14}C labeled glycine into yeast protein. Biochim. Biophys. Acta, 1951, vol. 6, No. 4, p. 568—571.
Weele S., van der. A method for the isolation of fungistatic microorganisms active against a slowly growing mold, Venturia inaequalis (Cke) Wint. Antonie van Leeuwenhoek, 1950, vol. 16, No. 1, p. 3—8.
Wehmeyer L. E. Studies in the genus Pleospora. III. Mycologia, 1951, vol. 43, No. 1, p. 34—53.
Welsch M. Origine des variants de Staphylococcus aureus «totalement» résistants à la streptomycine. C. R. Soc. Biol., 1950, t. 144, No. 9/10, p. 732—735.
Welshimer H. J. Observations on phage output and on anaerobic lysis of lysogenic strains of Bacillus megatherium. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 153—159.
Wilson L. G. and Stauffer J. F. Relative effectiveness of various wave lengths of ultraviolet in inducing biochemical variants in Penicillium chrysogenum NRRL. 1951. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 671.
Winge O. and Roberts C. Non-Mendelian segregation from heterozygotic yeast asci. Nature, 1950, vol. 165, No. 4187, p. 157.
Winge Ö. The relation between yeast cytology and genetics. A critique. C. R. Travaux Lab. Carlsb., Sér. physiol., 1951, vol. 25, No. 3, p. 85—100.
Winslow C.-E. A. Some leaders and landmarks in the history of microbiology. Bact. Rev., 1950, vol. 14, No. 2, p. 99—114.
Witkin E. M. The use of sodium nucleate in the study of the mutagenic activity of acriflavine in E. coli. Proc. Nation. Ac. Sci., 1950, vol. 36, No. 12, p. 724—731.
Wollman E. L. and Stent G. S. Studies on activation of T_4 bacteriophage by cofactor. I. The degree of activity. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 6, No. 2, p. 292—306.
Work E. Chromatographic investigations of amino acids from microorganisms. II. Isolation of two unknown substances from Corynebacterium diphtheriae. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 5, No. 2, p. 204—209.
Wycoff R. W. G. The visualization of viruses within infected tissues. Science, 1950, vol. 111, No. 2887, p. 455.
Yarwood C. E. Water content of fungus spores. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 636—639.
Yegian D. and Budd V. Heterogeneous character of streptomycin-dependent mutants of a Mycobacterium. J. Bact., 1951, vol. 61, No. 2, p. 161—165.
Yegian D. and Budd V. Mutation of streptomycin-dependent Mycobacterium ranae selected from a sulfathiazole-resistant variant. J. Bacter., 1951, vol. 61, No. 2, p. 167—170.
Zalokar M. Production of *p*-amino benzoic acid in Neurospora and adaptation to sulfonamides. Genetics. 1950, vol. 35, No. 6, p. 700.
Zelitch I. and Rosenblum E. D. Distribution of N^{15} in Clostridium pasteurianum. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 671.
Ziegler A. W. A new Achlya from Florida. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 5, p. 658—662.

II. Сельскохозяйственная микробиология

а) Почвенная микробиология. Бактериальные удобрения

Allen E. K. and Allen O. N. The anatomy of the nodular growths on the roots of Tribulus cistoides L. Soil Sci., Soc. Am. Proc. 1950, vol. 14, p. 179—183.

Allen M. W. and Raski D. J. The effect of soil type on the dispersion of soil fumigants. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 1043—1053.

Anderson E. J. A simple method for detecting the presence of Phytophthora cinnamomi Rands in soil. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 187.

Barret A. et Bidan P. Influence de l'apport d'arsenic sur l'activité microbienne du sol. Ann. Inst. Nation. Rech. Agr., Sér. A, Ann. Agron., 1950, 1 année, p. 21—25.

Brian P. W. Uptake of antibiotic metabolites of soil microorganisms by plants. Nature, 1951, vol. 167, No. 4244, p. 347—349.

Bromfield S. M. and Skerman V. B. D. Biological oxidation of manganese in soils. Soil Sci., 1950, vol. 69, No. 5, p. 337—348.

Burton J. C. and Allen O. N. Inoculation of crimson clover (Trifolium incarnatum L.) with mixtures of rhyzobic strains. Soil Sci., Soc. Am. Proc. 1950, vol. 14, p. 191—195.

Clark F. E. Changes induced in soil by ethylene oxide sterilization. Soil. Sci., 1950, vol. 70, No. 5, p. 345—394.

Clark F. E. and Smith D. H. The occurrence of aerobic mesophilic sporeforming bacteria on plant roots. Soil Sci., Soc. Am. Proc. 1950, vol. 14, p. 199—202.

Cooper W. E. and Chilton S. J. P. Studies on antibiotic soil organisms. I. Actinomycetes antibiotic to Pythium arrhenomanes in sugar-cane soils of Louisiana. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 6, p. 544—552.

Day D. M. Influence of earthworms on soil microorganisms. Soil Sci., 1950, vol. 69, No. 3, p. 175—184.

De P. K. a. Sulaiman M. Fixation of nitrogen in rice soils by algae as influenced by crop, CO_2, and inorganic substances. Soil Sci., 1950, vol. 70, No. 2, p. 137.

Eastwood D. J., Fraser G. K. and Webley D. M. Microbiological factor in the Culbin Sands afforestation scheme. Nature, 1950, vol. 165, No. 4207, p. 980.

Erdman L. W. and Means U. M. Strains of Rhysobium effective on the trefoils. Lotus corniculatus and Lotus uliginosis. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 1950, vol. 14, p. 170—175.

Gelinsky E. und Lockemann G. Erfahrungen bei Sterilisationsversuchen mit sporenhaltiger Erde. Zbl. Bakt. Parasitenk., 1951, Bd. 156, H. 5, S. 305—342.

Goring C. A. and Bartholomew W. V. Microbial products and soil organic matter. II. The effect of clay on the decomposition and separation of the phosphorus compounds in microorganisms. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 1950, vol. 14, p. 152—156.

Harley J. L. Recent progress in the study of endotrophic mycorrhiza. New Phytologist, 1950, vol. 49, No. 2, p. 213—247.

Harper J. L. Studies in the resistance of certain varieties of banana to Panama disease. Part II. The rhizosphere. Plant and Soil, 1950, vol. 2, No. 4, p. 383—394.

Hofmann E. und Seegerer A. Der Fermentgehalt des Bodens als Masstab seiner biologischen Aktivität. Biochem. Z., 1950, Bd. 321, H. 1. S. 97.

Jensen H. L. Effect of organic compounds on Nitrosomonas. Nature, 1950, vol. 165, No. 4207, p. 974.

Jensen H. L. Periodical variations in nitrogen fixation by Azotobacter. Plant and Soil, 1950, vol. 2, No. 3, p. 301—310.

Johnston H. W. Amendment to Gerretsen's technique for the preparation of plates used for studying phosphate-dissolving microorganisms. Plant and Soil, 1951, vol. 3, No. 1, p. 94—96.

Jordan J. V. and Anderson G. R. Effect of boron on nitrogen fixation by azotobacter. Soil. Sci., 1950, vol. 69, No. 4, p. 311—319.

Kauffmann J. Recherches sur la physiologie des Azotobacter en association avec certains germes oligonitrophiles du sol. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 78, No. 5, p. 670—674.

Kauffmann J. et Chalvignac A. Recherches sur les méthodes de mesure du pouvoir ammonificateur d'une terre. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 2, p. 228—232.

Lees H. Isolation of the nitrifying organisms from soil. Nature, 1951, vol. 167, No. 4244, p. 355—356.

Lees H. and Porteous J. W. Effect of quinhydrone on soil nitrification. Nature, 1950, vol. 165, No. 4196, p. 533.

Lemoigne M. Rôle régulateur de l'oxygène dans l'utilisation de l'azote nitrique par les bactéries aérobies strictes. C. R. Ac. Sci., Paris, 1951, t. 232, No. 9, p. 899—901.

Lynch D. L. and Sears O. H. The nitrogen-fixing efficiency of strains of Lotus corniculatus nodule bacteria. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 1950, vol. 14, p. 168—170.

Martin J. P. Effect of soil fungi on germination of sweet orange seeds and development of the young seedlings. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 1950, vol. 14, p. 184—188.
Martin J. P. Effects of fumigation and other soils treatments in the greenhouse on the fungus population of old citrus soil. Soil. Sci., 1950, vol. 69, No. 2, p. 107—122.
Martin J. P. Use of acid, rose bengal, and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi. Soil Sci., 1950, vol. 69, No. 3, p. 215—232.
Meikeljohn J. The isolation of Nitrosomonas europaea in pure culture. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 185—191.
Meikeljohn J. The effects of glucose on impure cultures of nitrifying bacteria. Plant and Soil, 1951, vol. 3, No. 1, p. 88—93.
Nicholas D. J. D. and Fielding A. H. Use of Aspergillus niger as a test organism for determining molybdenum available in soils to crop plants. Nature, 1950, vol. 166, No. 4217, p. 342.
Pinck L. A. Maintenance of soil organic matter. II. Losses of carbon and nitrogen from young and mature plant materials during decomposition in soil. Soil Sci., 1950, vol. 69, No. 5, p. 391—401.
Pochon J. et Chalvignac M. A. Une espèce bactérienne nouvelle isolée du sol: Endosporus anacidogenes n. sp. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 230, No. 12, p. 1218—1219.
Quastel J. H. and Scholefield P. G. Biochemistry of nitrification in soil. Bacter. Rev., 1951, vol. 15, No. 1, p. 1—53.
Quastel J. H., Scholefield P. G. and Stevenson J. W. Oxidation of pyruvic-oxime by soil organisms. Nature, 1950, vol. 166, No. 4231, p. 940.
Reuszer H. W. A method for determining carbon dioxide production of sterile and nonsterile root systems. Soil Sci., Soc. Am. Proc. 1950, vol. 14, p. 175—179.
Sartz R. S. and Hottinger W. D. Some factors affecting humus development in the northeast. J. Forestry, 1950, vol. 48, No. 5, p. 341—344.
Starkey R. L. Relations of microorganisms to transformations of sulfur in soils. Soil Science, 1950, vol. 70, No. 1, p. 55—56.
Stone L. E. Some effects of mycorrhizae on the phosphorus nutrition of Monterey pine seedlings. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 1950, vol. 14, p. 340—345.
Tchan Y. T. Recherches physiologiques sur Endosporus azotophagus (Tchan et Pochon, 1950) fixateur d'azote. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 3, p. 299—305.
Thaysen A. C. Antibiotics in the soil. Nature, 1950, vol. 166, No. 4211, p. 93.
Thornton G. D., de Alenear J. and Smith F. B. Some effects of Streptomyces albus and Pennicillium sp. on Rhizobium meliloti. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 1950, vol. 14, p. 188—191.
Vasudeva R. S. and Roy T. C. The effect of associated soil microflora on Fusarium udum Butl., the fungus causing wilt of pigeon-pea Cajanus cajan (L.) Mill. sp.. Ann. Appl. Biol., 1950, vol. 37, No. 2, p. 169—178.
Warcup J. H. The soil-plate method for isolation of fungi from soil. Nature, 1950, vol. 166, No. 4211, p. 117.
Wilhelm S. Vertical distribution of Verticillium albo-atrum in soils. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 368—376.
Winogradsky H. Sur l'extraction des humates et l'emploi de ces extraits dans les milieux destinés à la culture des microbes du soil. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 3, p. 254—255.
Winter A. G. Zur Verbreitung und Bedeutung der Mykorrhiza bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Naturwiss., 1950, Jg. 37, H. 23, S. 542—543.
Wyss O. and Wyss M. B. Mutants of Azotobacter that do not fix nitrogen. J. Bact., 1950., vol. 59, No. 2, p. 287—291.

б) Бактериальные, вирусные и грибные заболевания растений

How to diagnose and to avoid 2,4-D tree injury. Agric. Chem., 1951, vol. 6, No. 3, p. 42—43; 122—125.
Report and abstracts of the seventh annual meeting of the Potomac Division, The American Phytopathological Society. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 9, p. 869—874.
Andreae W. A. and Thompson K. L. Effect of leaf roll virus on the amino-acid composition of potato tubers. Nature, 1950, vol. 166, No. 4210, p. 72—73.
Baillie A. J., Freeman G. G., Cook J. W. and Somerville A. R. Antibacterial and antifungal activity of benztropolone. Nature, 1950, vol. 166, No. 4210, p. 65.
Bain D. C. Fungi recovered from seed of Sorghum vulgare Pers. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 521—522.
Baker K. F. Ramularia leaf spots of Lathyrus odoratus and L. latifolius. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 3, p. 403—422.
Baker K. F. and Davis L. H. Stemphylium leaf spot of China aster. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 4, p. 477—486.

Baker K. F. and Davis L. H. Heterosporium disease of nasturtium and its control. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 1, p. 553—566.
Baker K. F., Dimock A. W. and Davis L. H. Ramularia cyclaminicola Trel., the cause of cyclamen stunt disease. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 1027—1034.
Bawden F. C. Plant viruses and virus diseases. 3-d entirely rev. ed. Waltham, Mass., Chronica Botanica, 1950, XVI, 335 pp.
Bawden F. C. and Kassanis B. Some effects of host-plant nutrition on the multiplication of viruses. Ann. Appl. Biol., 1950, vol. 37, No. 2, p. 215—228.
Bawden F. C., Kassanis B. and Nixon H. L. The mechanical transmission and some properties of potato paracrinkle virus. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 210—219.
Benda G. T. A. Masking and recovery in the ringspot No. 1 virus disease of Turkish tobacco. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 676.
Berkeley G. H. Mild rugose mosaic of sweet cherry. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 992—998.
Bishop M. W. H. Fungoid infection in Ectocarpus granulosus. Nature, 1950, vol. 165, No. 4206, p. 937.
Blass J. et Manigault P. Etude biochimique des tumeurs de Crown-Call chez Pelargonium zonale. I. Etude des glucides. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 1, p. 60—71.
Blumer S. Der Apfelmehltau und seine Bekämpfung. Obstrundschau, 1951, Jg. 11, No. 7.
Boosalis M. G. Studies on the parasitism of Rhizoctonia solani Kuehn on soybeans. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 9, p. 820—831.
Boyd A. F. W. Susceptibility of Solanum curtilobum to Spongospora subterranea. (Wallr.) Johnson. Nature, 1951, vol. 167, No. 4245, p. 412.
Braun A. C. The mechanism of action of bacterial toxin on plant cells. Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A., 1950, vol. 36, No. 8, p. 423.
Braun A. C. A tumor-inducing bacterium isolated from Euonymous galls. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 1058—1060.
Broadbent L. Gregory P. H. and Tinsley T. W. Roguing potato crops for virus diseases. Ann. appl. Biol., 1950, vol. 37, No. 4, p. 640—650.
Caroselli N. E. and Feldman A. W. Dutch elm disease in young elm seedlings. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 1, p. 46—51.
Carr A. J. H. and Davies D. L. G. A technique for the selection of red clover seedlings resistant to the clover rot fungus, Sclerotinia trifoliorum Eriksson. Nature, 1950, vol. 165, No. 4208, p. 1023.
Cherewick W. J. and Popp W. A modification of Moore's method of inoculating wheat and barley with loose smut. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 1054—1056.
Cooley J. S. and Grover A. B. Root and collar winter injury of apple trees. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 355—362.
Costa A. S. and Grant T. J. Studies on transmission of the tristeza virus by the vector Aphis citricidus. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 105—113.
Crandall H. S. and Baker W. L. The wilt disease of american persimmon, caused by Cephalosporium diospyri. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 307—325.
Crowdy S. H. and Wain R. L. Aryloxyaliphatic acids as systemic fungicides. Nature, 1950, vol. 165, No. 4206, p. 937.
Davidson T. R. Phloem necrosis of potato tubers in relation to leaf-roll-free Myzus persicae Sulc. Canad. J. Res., 1950, vol. 28, No. 3, p. 283—287.
Diachun S. and Valleau W. D. Tobacco streak virus in sweet clover. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 516—518.
Dimock A. W. The dispersal of viable spores of phytopathogenic fungi by fungicidal sprays. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 157—163.
Dimock A. W. The dispersal of viable fungus spores by insecticides. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 152—156.
Dunegan J. C. Chemicals for control of fruit diseases. Agric. Chem., 1951, vol. 6, No. 3, p. 35—37; 118—119.
Ellis D. E. Ascochyta blight of okra in western North Carolina. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 1056—1058.
Feldman A. W., Caroselli N. E. and Howard F. L. Physiology of toxin production by Ceratostomella ulmi. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 341—354.
Fergus C. L. Strumella canker on bur oak in Pennsylvania. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 1, p. 101—103.
Fulton J. P. and Fulton N. D. Phytophtora root rot of tomatoes. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 1, p. 99—101.
Gaskill J. O. Drying after harvest increases storage decay of sugar-beet roots. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 483—486.
Gäumann E. und Jaag O. Ueber das toxigene und das physikalisch induzierte Welken. Phytopath. Z., 1950, Bd. 16, H. 2, S. 226—256.

Giddings N. J. Some interrelationships of virus strains in sugar-beet curly top. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 377—388.
Gill D. L. Effectiveness of fungicidal sprays and dusts in Azalea petal blight control. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 333—340.
Glynne M. D. Sharp eyespot as a severe disease of oats. Nature, 1950, vol. 166, No. 4214, p. 232.
Grainger J. Bacterial diseases of crop plants. Nature, 1950, vol. 166, No. 4217, p. 325.
Grainger J. and Simpson D. E. Electronic heating and control of seed-borne diseases. Nature, 1950, vol. 165, No. 4196, p. 532—533.
Grant Th. J. and Costa A. S. A mild strain of the tristeza virus of citrus. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 114—122.
Green R. J. Studies on the host range of the Verticillium that causes wilt of Mentha piperita L. Science, 1951, vol. 113, No. 2930, p. 207—208.
Hanson E. W., Milliron H. E. and Christensen J. J. The relation of the blue-grass billbug, Calendra parvula (Gyllenhal), to the development of basal stem rot and root rot of cereals and grasses in North-Central United States. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 6, p. 527—543.
Harper J. L. Studies in the resistance of certain varieties of banana to Panama disease. Part I. Internal factors for resistance and antibiotics. Plant and Soil, 1950, vol. 2, No. 4, p. 374—382.
Hauschild J. Epidemiologische Studien. Mathematische Untersuchungen über die Bedeutung der Infektionsresistenz und Toleranz für die Ausbreitung von Infektionskrankheiten und den Befallsgrad natürlicher Populationen unter besonderer Berücksichtigung der Kartoffelvirosen. Biol. Z., 1950, Bd. 69, H. 3/4 S. 103.
Hilborn M. T. and Lathrop F. H. Organic fungicides in the control of apple scab and European red mite. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 1, p. 52—55.
Hildebrandt A. C. Some important galls and wilts of plants and the inciting bacteria. Bacteriol. Rev., 1950, vol. 14, No. 3, p. 259—272.
Holmes F. O. Internal-growing disease of tomato caused by strains of tobacco-mosaic virus from plantago. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 487—492.
Hooker W. J. A technique for observing tuber enlargement and scab development in potatoes. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 390—391.
Hooker W. J., Sass J. E. and Kent B. C. Stem necrosis of potatoes caused by Streptomyces scabies. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 464—476.
Hyde M. B. The subepidermal fungi of cereal grains. I. A survey of the world distribution of fungal mycelium in wheat. Ann. Appl. Biol., 1950, vol. 37, No. 2, p. 179—186.
Jensen D. D. A Crotalaria mosaic and its transmission by aphids. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 512—515.
Jones D. R. and Dowson W. J. On the bacteria responsible for soft rot in stored potatoes and the reaction of the tuber to invasion by Bacterium carotovorum (Jones) Lemann & Neumann. Ann. Appl Biol., 1950, vol. 37, No. 4, p. 563—569.
Justham M. and Ogilvie L. Clover rot investigations. Ann. Appl. Biol., 1950, vol. 37, No. 2, p. 328.
Kennedy J. S. Aphid migration and the spread of plant viruses. Nature, 1950, vol. 165, No. 4208, p. 1024—1025.
Krausche K. K., Evans G. R. and Zakheim M. BHC — DDT dust preparation. Agric. Chem., 1951, vol. 6, No. 3, p. 59—60; 117.
Lacey M. S. The antibiotic properties of fifty-two strains of Fusarium. J. Gen. Microbiol., 1950, vol. 4, No. 2, p. 122—131.
Lange J. R., Painter J. H. and Levis W. A. Thread blight in tung orchards and its control. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 453—459.
Le Beau F. J. Pathogenicity studies with Colletotrichum from different hosts of sorghum and sugar cane. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 430—438.
Leukel R. W. and Martin J. H. Loose kernal smut of Jonson grass. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 12, p. 1061—1070.
Limasset P. et Gautheret R. Sur le caractère tumoral des tissus de Tabac ayant subi le phénomène d'accoutumance aux hétéro-auxines. C. R. Ac. Sci., Paris, 1950, t. 230, № 23 p. 2043—2045.
Limber D. P. Ophiostoma on narcissus bulbs. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 493—496.
Liming O. N., Rex E. G. and Layton K. Effects of a source of heavy infection on the development of Dutch elm disease in a community. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 146—151.
Loegering W. Q. Survival of races of wheat stem rust in mixtures. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 1, p. 56—65.
Malaguti G. Phytophthora blight of safflower. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 12, p. 1154—1156.
Manten A., Klöpping H. L. and van der Kerk G. J. M. Investigations on organic fungicides. I. The antimicrobial spectrum of the antifungal substance

tetramethylthiuram disulphide. Antonie van Leeuwenhoek, 1950, vol. 16, No. 1, p. 45—55.
Manten A., Klöpping H. L. and van der Kerk G. J. M. Investigations on organic fungicides. II. A new method for evaluating antifungal substance in the laboratory. Antonie van Leeuwenhoek, 1950, vol. 16, No. 4, p. 282—294.
Maramorosch K. Influence of temperature of incubation and transmission of the wound-tumor virus. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 12, p. 1071—1093.
Mason C. T., Brown R. W. and Minga A. E. The relationship between fungicidal activity and chemical constitution. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 164—171.
McClure T. T. Fusarium foot rot of sweet-potato sprouts. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 1, p. 72—77.
McWhorter F. P. and Brierley P. Anatomical symptoms useful in diagnosis of lily rosette. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 1, p. 66—71.
Miller H. J. Relation of concentration of some organic substances to spore germination and dosage response. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 326—332.
Miller P. R. 1949. '50 fungicide tests reported. Agric. Chem., 1951, vol. 6, No. 3, p. 63—65; 116.
Müller K. O. Hypersensitivity and tumor development in potato tubers in response to infections with Phytophthora infestants. Nature, 1950, vol. 166, No. 4214, p. 231.
Nickell L. G. and Brakke M. K. An extracellular amylase from Rumex virus tumors grown in vitro. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 681.
Nicol J., Owen H. and Strickland A. H. Biological control of the mealybug vectors of swollen shoot virus of cacao. Nature, 1950, vol. 165, No. 4195, p. 490.
Oswald J. W. A strain of the alfalfa-mosaic virus causing vine and tuber necrosis in potato. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 973—991.
Oswald J. W. and Suneson C. A. Oat rust urediospores exceed host tissue in cold resistance. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 9, p. 875—876.
Pontis R. E. A cancer disease of the coffee tree in Colombia and Venezuela. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 178—184.
Popp W. Infection in seeds and seedlings of wheat and barley in relation to development of loose smut. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 3, p. 261—275.
Posnette A. F., Robertson N. F. and Todd J. M. Virus diseases of cacao in West Africa. V. Alternative host plants. Ann. Appl. Biol., 1950, vol. 37, No. 2, p. 229—240.
Pound G. S. Effect of air temperature on incidence and develompent of the early blight disease of tomato. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 127—135.
Prasada R. and Chothia H. P. Studies on safflower rust in India. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 363—367.
Presley J. T. Verticillium wilt of cotton with particular emphasis on variation of the causal organism. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 497—511.
Price W. C., McWhorter F. P. and Steranka B. H. Natural occurrence of tobacco necrosis virus in primrose. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4. p. 391—392.
Rich S. and Horsfall J. G. Gaseous toxicants from organic sulfur compounds. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 643—650.
Savile D. B. O. A new rust on Deschampsia. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 5, p. 663—667.
Schafer L. A. and Hansing E. D. Effect of hot-water treatment on emergence of spring barley and control of brown loose smut. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 518—521.
Schwartz D. et Cuzin J. Influence du facteur lumière sur le temps d'incubation de la mosaïque du tabac. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 2, p. 178—185.
Sempio C. Metabolic resistance to plant diseases. Phytopath., 1150, vol. 40, № 9, p. 799—819.
Sharp D. G. and Wolf F. A. The virus of tobacco leaf. curl. II. Phytopath., 1951, vol. 41, No 1, p. 94—98.
Smith F. F. and Brierley Ph. Aster yellows in canna. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 190.
Smith H. C. and Blair T. D. Wheat powdery mildew investigations. Ann. Appl. biol., 1950, vol. 37, No. 4, p. 570—583.
Smith M. A. and Ramsey G. B. Bacterial fruitlet brown rot of Mexican pineapple. Phytopath. 1950, vol. 40, No. 12, p. 1132—1135.
Smith W. L. (jr.) Pathogenic differences manifested by Erwinia atroseptica and Erwinia carotovora. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 1011—1017.
Southam C. M. and Ehrlich J. Etiology of some sap rots of western red cedar poles. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 439—444.
Sprague R. Some leafspot fungi on western Gramineae. V. Mycologia, 1950, vol. 42, No 6, p. 758—771.
Sprague R. and Johnson A. G. Ascochyta leaf spots of cereals and grasses in United States. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 4, p. 523—553.
Stahmann M., Hagedorn D. J. and Burger W. C. The electron mi-

crography of the Wisconsin pea-streak virus. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 999—1006.
Stoner W. N. An aphid-transmitted virus disease of fuller's teasel and pincushion flower. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 191.
Stover R. H. The black rootrot disease of tobacco. I. Studies on the causal organism Thielaviopsis basicola. Canad. J. Res., 1950, vol. 28, No. 4, p. 445—470.
Swingle R. U. and Bretz T. W. Zonate canker, a virus disease of American elm. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 11, p. 1018—1022.
Terrier Ch. Arboriculteurs, ne négligez pas la lutte contre l'Oidium du Pommier! Obstrundschau, 1951, Jg. 11, No. 7.
Thomas H. R. and Zaumeyer W. J. Red node, a virus disease of beans. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 9, p. 832—846.
Thornberry H. H. A paper-disk plate method for the quantitative evaluation of fungicides and bactericides. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 5, p. 419—429.
Weston W. A. R. Dillon. Clover sickness. Ann. Appl. biol., 1950, vol. 37, No. 2, p. 320—323.
Walker J. C. Environment and host resistance in relation to cucumber scab. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 12, p. 1094—1102.
Wallace R. H. and Lochhead A. G. Bacteria associated with seeds of various crop plants. Soil Sci., 1951, vol. 71, No. 3, p. 159—166.
Waterman A. M. and Cash E. K. Leaf blotch of poplar caused by a new species of Septotinia. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 3, p. 374—384.
Watson R. D. and Kenknight G. The effect of yellow dwarf of yield of onion seed. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 4, p. 392—393.
Weaver L. O. Effect to temperature and relative humidity on occurrence of blossom blight of stone fruits. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 12, p. 1136—1153.
Whiffen A. J. The activity in vitro of cycloheximide (actidione) against fungi pathogenic to plants. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 2, p. 253—258.
Wilhelm S. and Thomas H. E. Verticillium wilt of bramble fruits with special reference to Rubus ursinus derivatives. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 12, p. 1103—1110.
Wilson E. E. Sodium pentachlorophenate and other materials as eradicative fungicides against Sclerotinia. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 6, p. 567—583.
Yarwood C. E. Defoliation by a rain-favored, a dew-favored, and a shade-favored disease. Phytopath., 1951, vol. 41, No. 2, p. 194—195.
Zaumeyer W. J. and Thomas H. R. Yellow stipple, a virus disease of bean. Phytopath., 1950, vol. 40, No. 9, p. 847—859.

в) Микробиология кормов

Kreipe H. Die Fabrication der Futterhefe und inre Grundlagen. Arch. Tierernähr., 1950, Bd. 1, H. 1, S. 56—64.
Nell R. E. and Phillips P. H. Contributions of brewers' yeast to a diet deficient in reproductive factors. J. Nutrition, 1950, vol. 42, No. 1, p. 117—127.

III. Пищевая и техническая микробиология

Bernhauer K., Rauch J. und Miksch J. N. Über die Säurebildung durch Rhizopusarten. II Mitteilung. Zur Milchsäurebildung in der Submerskultur. Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 2, S. 178—188.
Bernhauer K. und Riedl-Tůmová F. Oxydationen mittels Essigbakterien. 8. Mitteilung. Zur Methodik der backteriellen Oxidationen in der Submerskultur. Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 5, S. 466—471.
Carter H. S. and Young J. L. Note on the isolation of Cryptococcus neoformans from a sample of milk. J. Pathol. and Bacter., 1950, vol. 62, No. 2, p. 271—273.
Chester C. G. C. Mildews of textiles and related materials. Res., 1951, vol. 4, No. 3, p. 102—107.
Claydon T. and Foltz V. D. A yeast-like defect caused by an aerobacter species in cream. J. Dairy Sci., 1951, vol. 34, No. 1, p. 11—15.
Cohen-Bazire G. et Cohen G. N. Etudes sur le mécanisme de la fermentation acétono-butylique. III. Formation de butyrate à partir de β-hydroxybutyrate et d'acétylacétate. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 78, No. 5, p. 644—655.
Genevois L. Essais de bilans de la fermentation alcoolique due aux cellules de levures. Biochim. Biophys. Acta, 1950, vol. 4, No. 1—3, p. 179—192.
Hopkins R. H. and Pannington R. J. The effect of growth-factor deficiencies upon fermentation of glucose by yeasts. J. Gen. Microb., 1950, vol. 4, No. 2, p. 171—184.
Levinson H. S., Mandels G. R. and Reese E. T. Products formed on enzymatic hydrolysis of cellulose and its derivatives. Amer. J. Bot., 1950, vol. 37, No. 8, p. 669.
Lösche und Mücke. Die Behandlung von Milch in hochfrequenten elektrischen Feldern. Naturwissenschaften, 1950, Jg. 37, H. 23, S. 538.
Lund A. Some beer-spoilage yeasts and their heat-resistance. J. Inst. of Brewing, 1951, vol. 57, No. 1, p. 36—41.

Lundin H. Fat synthesis by microorganisms and its possible applications in industry. J. Inst. of Brewing, 1950, vol. 56, No. 1, p. 17—28.
Miksch J. N., Rauch J., Mielke-Miksch R. und Bernhauer K. Über die Säurebildung durch Rhizopusarten. 5. Mitt. Einige Beobachtungen über die Beeinflussung der Säurebildung in der Submerskultur durch Schwermetallionen und «Gärungsshemmstoffe». Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 4, S. 398—401.
Panzer W. Die Zählung der Bakterien in Häfen, in Teig und Brot mit der Zählkammer nach Thoma. Z. Lebensmittel-Übers.-u. Forsch., 1950, Bd. 91, H. 2, S. 93—100.
Pochon J., Tchan Y. T., Wang T. L. et Augier J. A propos de l'emploi de la cellulose précipitée pour l'étude des bactéries cellulolytiques. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 4, p. 376—380.
Rauch J., Mielke-Miksch R. und Bernhauer K. Über die Säurebildung durch Rhizopusarten. 3. Mitt. Vergleichende Prüfung verschiedener Fumarsäurebildner in der Oberflächenkultur. Biochem., Z., 1950, Bd. 320, H. 4, S. 384—389.
Rauch J., Miksch J. N., Mielke-Miksch R. und Bernhauer K. Über die Säurebildung durch Rhizopusarten. 4. Mitt. Zur Fumarsäuregärung in der Submerskultur. Biochem. Z., 1950, Bd. 320, H. 4, S. 390—397.
Reese E. T. and Downing M. H. Activity of the Aspergilli on cellulose, cellulose derivatives and wool. Mycologia, 1951, vol. 43, No. 1, p. 16—28.
Reese E. T., Siu R. G. H. and Levinson H. S. The biological degradation of soluble cellulose derivatives and its relationship to the mechanism of cellulose hydrolysis. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 4, p. 485—497.
Reynolds E. S. Pullularia as a cause of deterioration of paint and plastic surfaces in South Florida. Mycologia, 1950, vol. 42, No. 3, p. 432—448.
Roulin G. Nouvelle technique pour la recherche du bacille de Koch dans le lait par culture (application de la méthode d'Ogawa). Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 2, p. 235—238.
Rowlands A. Developments in the heat treatment of milk. Nature. 1950, vol. 166, No. 4210, p. 63—64.
Seeley H. W. and Demark P. J., van. Partial purification and resolution of acetoacetic decarboxylase. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 381—386.
Shimwell J. L. Saccharomonas, a proposed new genus for bacteria producing a quantitative alcoholic fermentation of glucose. J. Inst. of Brewing, 1950, vol. 56, No. 3, p. 179—182.
Trolle B. Experiments on bottom fermentation. III. The quantity of suspended yeast during primary fermentation as a function of carbon dioxide formation under different conditions. J. Inst. of Brewing, 1950, vol. 56, No. 6, p. 364—372.
Verhoeven W. On a sporeforming bacterium causing the swelling of cans containing cured ham. Antonie van Leeuwenhoek, 1950, vol. 16, No. 4, p. 269—281.
White J. and Munns D. J. Assimilation by yeasts of organic non-sugar substances as sources of carbon. J. Inst. of Brewing, 1950, vol. 56, No. 4, p. 261—265.
White J. and Munns D. J. Nutrilites and the production of pressed yeast. J. Inst. of Brewing, 1950, vol. 56, No. 3, p. 194—202.
White J. and Munns D. J. Yeast growth method for determination of biotin, pantothenic acid and inositol activities in raw materials. J. Inst. of Brewing, 1950, vol. 56, No. 2, p. 141—149.
Wiles A. E. Studies of some yeast causing spoilage of draught beers. J. Inst. of Brewing, 1950, vol. 56, No. 3, p. 183—193.

IV. Микробиология воздуха, воды, лечебных грязей и горных пород

Colmer A. R., Temple K. L. and Hinkle M. E. An iron-oxidizing bacterium from the acid drainage of some bituminous coal mines. J. Bacter., 1950, vol. 59, No. 3, p. 317—328.
Gillissen G. und Lust D. Zur Differentierung von Milzbrandbazillen und milzbrandähnlichen Sporenbilder und die Bedeutung ihres Vorkommens in Abwässern. Ztbl. Bakt. Parasitenk., 1950, Bd. 156, H. 2, S. 99—107.
Gray E. and Smith J. D. A new aquatic nitrogen-fixing bacterium from three Cambridgeshire chalk streams. J. Gen. Microb., 1950, vol. 4, No. 3, p. 281—285.
Guelin A. Sur la présence du bactériophague perfringens dans les eaux et son rôle dans l'épuration des eaux stagnantes. Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 4, p. 447—453.
Kluyver A. J. and Visser J. The determination of microorganisms in air. Antonie van Leeuwenhoek, 1950, vol. 16, No. 4, p. 299—310.
Kluyver A. J. and Visser J. Some observations on air filtration. Antonie van Leeuwenhoek, 1950, vol. 16, No. 4, p. 311—324.
Winogradsky H. et Appert J. Sur quelques formes d'actinomycétales aérobies observées dans les sédiments oligocènes du bassin de Manosque (Basses-Alpes). Ann. Inst. Pasteur, 1950, t. 79, No. 4, p. 459—467.

ХРОНИКА

ОБРАЩЕНИЕ КО ВСЕМ МИКРОБИОЛОГАМ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Институт онкологии АМН СССР и Кафедра онкологии Государственного института для усовершенствования врачей им. С. М. Кирова занимаются составлением библиографии отечественной онкологии за период с 1792 по 1947 годы.

Целью составляемой библиографии является создание возможно более полного собрания всех научных работ по онкологии за указанный период и восстановление приоритета отечественных ученых.

В библиографии будут освещены вопросы этиологии, патогенеза, морфологии, клиники, лечения, а также организационные вопросы.

Редакция «Библиографии отечественной онкологии» обращается с просьбой ко всем микробиологам выслать в ее адрес (Ленинград, 129, Институт онкологии АМН СССР — Редакции «Библиографии отечественной онкологии») списки трудов, посвященных вопросам онкологии, с указанием точного названия работы и места, где она напечатана. Работа на языках народов СССР или иностранных языках также должны быть помещены в списке. Ответственные редакторы: директор Института онкологии АМН СССР член-корр. АМН СССР проф. А. И. Серебров и зав. кафедрой онкологии Государственного института для усовершенствования врачей им. С. М. Кирова — проф. С. А. Холдин.

* * *

В редакцию журнала «Микробиология» поступило письмо В. Коробицина, зам. директора по научной части Крымского научно-исследовательского института защиты растений, в котором автор обращает внимание редколлегии журнала на ряд существенных недостатков, имеющихся в работе Гольдина и Париевской «Материалы по столбуру томатов в Крыму», напечатанной в № 6 XIX тома журнала за 1950 г.

Редколлегия журнала «Микробиология» обсудила письмо В. Коробицина и нашла, что автор его совершенно прав, отмечая следующие отрицательные моменты в работе Гольдина и Париевской: недостаточно количество растений в опыте, недостаточно количество проделанных опытов, некоторые опыты поставлены неудовлетворительно, выводы мало обоснованы. Статья в целом, несмотря на некоторые опечатки, допущенные по вине издательства, о чем уже имелась поправка в журнале «Микробиология» № 3 за 1951 г., написана небрежно.

Редколлегия журнала «Микробиология» считает, что она допустила ошибку, опубликовав указанную статью Гольдина и Париевской.

Редколлегия постановила просить Ученый Совет Института микробиологии Академии Наук СССР, где выполнена работа, обсудить вопрос о необходимость более тщательного просмотра работ перед сдачей их в печать.

СОДЕРЖАНИЕ XX ТОМА

Апт Ф. С. Микробиологические и биохимические процессы при консервировании зеленых маслин 415
Биркель М. Р. См. Рудаков К. И. 279
Бирюзова В. И. См. Крисс А. Е. 90,256
Белоновский Г. Д. (Некролог) 84
Блинков Г. Н. Рост азотобактера и азотфиксация в условиях кислой и щелочной среды 330
Богданов В. М. О принципах селекции микроорганизмов (Дискуссия) 363
Бычковская А. Л. Аэробные кислоторазрушающие микроорганизмы льняной мочильной жидкости 135
Вернер А. Р. Еще раз о солестойкости азотобактера . . . 400
Веселов И. Я. Селекция и семеноводство производственных микроорганизмов (Дискуссия) 550
Возняковская Ю. М. См. Худяков Я. П. 13
Войткевич А. Ф. (Некролог) 191
Галиулина З. А. См. Сопрунов Ф. Ф. 489
Гамова-Каюкова Н. И. Дифференциальная среда для выделения стафилококков из пищевых продуктов . . . 337
Геллер И. А. и Харитон Е. Г. Азотобактер в почве травопольного севооборота 113
Гибшман М. Р. Изменчивость молочнокислых стрептококков. II. Локонообразные (складчатые) формы Str. lactis и Str. diacetilactis 193
Головкина Н. А. См. Селибер Г. Л. 20
Гольдин М. И. и Назарова М. З. Реакция Cyphomandra betacea на вирус мозаики табака и стрика . . . 340
Горбунов К. В. Распространение Az. chroococcum в водоемах и почвах дельты Волги и его значение как фактора продуктивности 231
Горленко М. В. и Дьякова Г. А. Бактериальные болезни плодовых деревьев в СССР (Обзор) 534
Гусева А. А. См. Одинцова Е. Н. 273
Дьякова Г. А. См. Горленко М. В. 534
Егорова А. А. Микробиологические исследования озера Беловодь 103
Елфимова Е. Н. Предпосевная бактеризация семян многолетних трав 393
Жукова И. В. Об условиях заражения озимой ржи грибом Urocystis occulta (Wallroth) Rabenhorst 152
Иерусалимский Н. Д. Онтогенетическое развитие культуры маслянокислых бактерий 205
Имшенецкий А. А. и Кузюрина Л. А. О бактериотрофных микроорганизмах (К эволюции хищничества и паразитизма) 3
Калиненко В. О. Бактерии и морские беспозвоночные животные 320
Клыков А. П. Семядольный бактериоз сои и борьба с ним 33
Комарова Л. И. Влияние твердых частиц, перемешивания и температуры на спиртовое брожение 140
Коникова А. С. и Крицман М. Г. Применение метода меченых атомов в микробиологии (Обзор) 58
Конокотина А. Г. Основоположник учения о клубеньковых бактериях академик М. С. Воронин 284
Корсакова М. П. Академик С. П. Костычев 168
Косиков К. В. Методы гибридизации и направленной изменчивости в селекции дрожжевых культур (Дискуссия) 365
Красильников Н. А. и Никитина Н. И. Влияние продуктов жизнедеятельности бактерий на активность антибиотиков 217
Крисс А. Е., Рукина Е. А. и Бирюзова В. И. Микрозональность в распределении гетеротрофных микроорганизмов в море 256
Крисс А. Е., Рукина Е. А. и Бирюзова В. И. Судьба мертвого органического вещества в Черном море 90
Крицман М. Г. См. Коникова А. С. 58
Крупин Н. В. Влияние грамицидина С на морфологию и физиологию микробов. IV. Влияние грамицидина С на гемолитическую функцию

стафилококков и картофельной палочки 122
К восьмидесятилетию со дня рождения О. Б. Лепешинской 561
Кудрявцев В. И. О непрерывной селекции микроорганизмов из производства (Дискуссия) . 155
Кузнецов С. И. Роль микроорганизмов в образовании сапропелевых отложений . . 245
Кузюрина Л. А. См. Имшенецкий А. А. 3
Курганская Т. К. См. Шамис Д. Л. 512
Левин Г. Г. Динамика витамина B_2 у гриба Asp. niger в зависимости от условий его развития 406
Лещинская С. С. Влияние производственных условий на улучшение бродильных свойств спиртовых рас дрожжей . . 525
Лещинская С. С. О принципах селекции микроорганизмов (Дискуссия) 378
Логинова Л. Г. О первых работах по приспособлению микроорганизмов 380
Лойдина Г. И. См. Рыжков В. Л. 519
Мачавариани М. З. Распространение клубеньковых бактерий фасоли в почвах Грузии 500
Макринов И. А. (Некролог) . 192
Медведева Г. А. Роль витамина B_1 и пара-аминобензойной кислоты в жизнедеятельности Rhodotorula aurantiaca 305
Мейсель М. Н. См. Одинцова Е. Н. 273
Мосиашвили Г. И. К характеристике шероховатых и гладких форм некоторых штаммов винных дрожжей 314
Мосиашвили Г. И. О непрерывной селекции микроорганизмов из производства (Дискуссия) 452
Назарова М. З. См. Гольдин М. И. 340
Никитина Н. И. См. Красильников Н. А. 217
Одинцова Е. Н., Мейсель М. Н. и Гусева А. А. Применение Endomyces magnusii для количественного определения витамина B_1 путем брожения 273
От редакции 89
Памяти великого труженика и организатора науки С. И. Вавилова . . . . . № 2-I
Попова Е. М. См. Шамис Д. Л. 512
Потков Л. А. Прибор для двойной мембранной ультрафильтрации 343
Роговская Ц. И. Влияние тринитротолуола на микроорганизмы и биохимические процессы самоочищения воды 265
Родопуло А. К. О метаболизме Bacillus botulinus . . . 26
Рудаков К. И. Нитрагин (Обзор, 1944—1950) 348
Рудаков К. И. и Биркель М. Р. Клубеньковые бактерии и образование прочной структуры почвы 279
Рукина Е. А. См. Крис А. Е. 90,256
Рунов Е. В. Бактериофаг в сыроделии. III. Лизирующее начало молочнокислых палочек 126
Рунов Е. В. Бактериофаг в сыроделии. IV. Влияние молочнокислых бактерий и др. микроорганизмов на бактериофаг молочнокислых стрептококков 421
Рыжков В. Л. и Лойдина Г. И. Чувствительность к вирусу и накопление вируса табачной мозаики (ВТМ) листьями разного возраста . 519
Сапожников Д. И. Эволюция фотосинтеза у низших организмов (К вопросу о происхождении автотрофности) . 438
Селибер Г. Л. и Головкина Н. А. Образование растворимых органических кислот при разложении жира Asp. niger 20
Силищенская О. М. О непрерывной селекции микроорганизмов из производства (Дискуссия) 456
Сопрунов Ф. Ф. и Галиулина З. А. Хищные гифомицеты из почвы Туркменистана 489
Степанов К. М. Может ли короед Hypothenemus lezhavai Piatn. распространять инфекционное усыхание лимонов («Мальсекко»)? . . . 52
Стржемская Я. Образование микоризы у хлебных злаков . 120
Танатин Б. Я. О наличии азотобактера в почвах Туркестанского хребта 506
Федоров М. В. Физиологические особенности первых этапов процесса фиксации молекулярного азота азотобактером 223
Фениксова Р. В. К вопросу о непрерывной селекции микроорганизмов из производства (Дискуссия) 556
Харитон Е. Г. См. Геллер И. А. 113
Харкина Г. А. Сравнительное действие фитонцидов из чеснока на фитопатогенные бактерии 434
Худяков Я. П. и Возниковская Ю. М. Чистые культуры микоризных грибов . 13
Хунданов Л. Е. Описание дрожжей из курунги 150

Чекан Я. И. О непрерывной селекции микроорганизмов из производства (Дискуссия) . . 460
Шамис Д. Л. О непрерывном отборе дрожжей из производства (Дискуссия) 454
Шамис Д. Л., Попова Е. М., Курганская Т. К., Шоколова Т. М. и Яковенко В. И. Микробиологическое обследование озера «Терескен» 512
Шишелова Н. А. Образование протопектиназы различными представителями фитопатогенных бактерий 430
Шнейдер Ю. И. Результаты изучения бактериального некроза цитрусовых 41
Шоколова Т. М. См. Шамис Д. Л. 512
Штурм Л. Д. Первые исследования русских ученых о сероводородном брожении в Черном море 465
Щепкина О. И. Д. И. Ивановский и некоторые проблемы почвенной микробиологии . . 541
Экзерцев В. А. Микроскопические исследования бактериальной флоры в нефтеносных фациях Второго Баку . . 324
Яковенко В. М. См. Шамис Д. Л. 512
Рефераты . . . 72, 183, 287, 383, 471
Критика и библиография 77, 189, 291, 293, 389, 475, 564
Хроника 84, 191, 301, 391, 588

ОТ РЕДАКЦИИ

В № 1 журнала «Микробиология» за 1952 г. будут помещены последние статьи, присланные в редакцию в связи с дискуссией по вопросу селекции микроорганизмов.

Прием аналогичных статей редакцией прекращен.

23

СОДЕРЖАНИЕ

Ф. Ф. Сопрунов и З. А. Галиулина. Хищные гифомицеты из почвы Туркменистана 489
М. З. Мачавариани. Распространение клубеньковых бактерий фасоли в почвах Грузии 500
Б. Я. Танатин. О наличии азотобактера в почвах Туркестанского хребта . 506
Д. Л. Шамис, Е. М. Попова, Т. К. Курганская, Т. М. Шоколова, и В. М. Яковенко. Микробиологическое обследование озера «Терескен» 512
В. Л. Рыжков и Г. И. Лойдина. Чувствительность к вирусу и накопление вируса табачной мозаики (ВТМ) листьями разного возраста 519
С. С. Лещинская. Влияние производственных условий на улучшение бродильных свойств спиртовых рас дрожжей 525
М. В. Горленко и Г. А. Дьякова. Бактериальные болезни плодовых деревьев в СССР (Обзор) 534
О. И. Щепкина. Д. И. Ивановский и некоторые проблемы почвенной микробиологии 541
И. Я. Веселов. Селекция и семеноводство производственных микроорганизмов 550
Р. В. Фениксова. К вопросу о непрерывной селекции микроорганизмов из производства 556
К восьмидесятилетию со дня рождения О. Б. Лепешинской 561
Критика и библиография 564
Хроника 588

Т-09820 Подписано к печати 30/XI 1951. Печ. л. 8,9+3 вклейки
Уч.-изд. л. 11,9. Формат бум. 70×108¹/₁₆. Бум. л. 3¹/₄ Тираж 5000 экз. Заказ 1525

2-я типография Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 9 руб.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Статьи, представляемые в редакцию, должны быть тщательно отредактированы в рукописи. Сообщаемые в статье результаты экспериментальных исследований должны быть изложены кратко и ясно, а в конце статьи должны быть выводы. Никакие исправления в корректуре против рукописи не допускаются.

Рукопись, в том числе и литература, должна быть четко переписана на машинке на одной стороне листа писчей бумаги с двумя интервалами. Объем представляемых работ, включая таблицы и литературу, не должен превышать 14—15 страниц, перепечатанных на машинке. С левой стороны листа должны быть оставлены чистые поля (3—4 см). В редакцию посылается первый, перепечатанный на машинке, экземпляр. Страницы рукописи должны быть перенумерованы единой нумерацией, включая основной текст, таблицы, литературу и т. д. Обозначение за одним номером нескольких страниц (например 21а, 21б) не допускается. В конце рукописи обязательно должны быть собственноручная подпись автора, название учреждения, где выполнена работа, и точный его адрес.

Таблицы должны находиться в соответствующих местах рукописи и в тексте на них должны быть ссылки. Подзаголовки таблиц должны быть краткими, но их необходимо писать полностью, без сокращений.

Количество иллюстраций должно быть минимальным, они должны быть совершенно отчетливыми и выполнены тушью на белой бумаге или на кальке. На полях рукописи указывается место рисунка, а в тексте на него дается ссылка. Фотографии печатаются только при абсолютной их необходимости, причем они должны быть контрастными и в черных тонах. На микрофотографиях должно быть указано увеличение, при котором произведен снимок.

На обороте каждого рисунка должны быть написаны простым карандашом: фамилия автора, заглавие статьи, номер рисунка и страница рукописи, к которой он относится. Подписи к иллюстрациям даются на особом листе с указанием номеров рисунков.

Статья должна содержать результаты собственных исследований автора и поэтому в ней разрешается приводить только очень краткие ссылки на литературу.

Приводить названия цитируемых работ в тексте статьи или в сносках нельзя. Вся литература должна быть сведена в особый список, помещаемый в конце статьи. Перечень литературы приводится в алфавитном порядке авторов и нумеруется; для русских и иностранных работ составляются самостоятельные алфавитные списки. Ссылаться на неопубликованные в печати работы и устные сообщения не разрешается.

Отдельные работы одного и того же автора располагаются в хронологической последовательности; в случае наличия у автора нескольких работ, изданных в одном году, они нумеруются строчными буквами алфавита (напр., 1927a; 1927b, 1927c).

В списках литературы должны даваться следующие данные: а) фамилия, б) инициалы, в) название работы, г) сокращенное общепринятое название журнала (для книги — место издания), д) том, страница и год.

Фамилии иностранных авторов при цитировании в статье в первый раз даются как на русском, так и на иностранном языке, а при дальнейших ссылках только на русском языке. Одновременно с фамилией цитируемого автора в скобках указывается его порядковый номер по списку литературы. Помещение в списке литературы всех цитируемых в статье работ — обязательно. Приводить в списке литературы работы, не упоминаемые в тексте, не разрешается.

Сокращение слов, имен, названий, как правило, не допускается. Разрешаются лишь общепринятые сокращения — различных мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п. Все меры должны даваться в метрической системе, а температура по шкале Цельсия.

Рукописи, оформленные без соблюдения настоящей инструкции, будут возвращаться авторам для исправления.

Если автор в связи с вносимыми исправлениями задержит рукопись свыше одного месяца, статья будет считаться в дальнейшем как поступившая вновь.

Редакция.